ত্রয়োদশ অধ্যায়
ঘন জ্যামিতি

পাঠ সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ বিষয়াদি

- **সমতল** (Plane surface) **:** কোনো তলের উপরস্থ যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণরূপে ঐ তলের উপর অবস্থিত হলে, ঐ তলকে সমতল বলা হয়।
- **বক্রতল** (Curved surface) **:** কোনো তলের উপর অবস্থিত যেকোনো দুইটি বিন্দুর সংযোজক সরলরেখা সম্পূর্ণরূপে ঐ তলের উপর অবস্থিত না হলে, ঐ তলকে বক্রতল বলা হয়।
- **ঘন জ্যামিতি** (Solid geometry) **:** গণিত শাস্ত্রের যে শাখার সাহায্যে ঘনবস্তু এবং তল, রেখা ও বিন্দুর ধর্ম জানা যায়, তাকে ঘন জ্যামিতি বলা হয়।
- **একতলীয় রেখা** (Coplanar straight lines) **:** একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত হলে, বা তাদের সকলের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন সম্ভব হলে ঐ সরলরেখাগুলোকে একতলীয় বলা হয়।
- **নৈকতলীয় রেখা** (Skew or non coplanar lines) **:** একাধিক সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত না হলে বা তাদের মধ্য দিয়ে একটি সমতল অঙ্কন করা সম্ভব না হলে এগুলোকে নৈকতলীয় সরলরেখা বলা হয়।
- **সমান্তরাল সরলরেখা** (Parallel line) **:** দুইটি একতলীয় সরলরেখা যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি তাদের কোনো সাধারণ বিন্দু না থাকে, তবে তাদের সমান্তরাল সরলরেখা বলা হয়।
- **সমান্তরাল তল** (Parallel planes) **:** দুইটি সমতল যদি পরস্পর ছেদ না করে অর্থাৎ যদি তাদের কোনো সাধারণ রেখা না থাকে তবে ঐ তলদ্বয়কে সমান্তরাল তল বলা হয়।
- **সমতলের সমান্তরাল রেখা :** একটি সরলরেখা ও একটি সমতলকে অনির্দিষ্টভাবে বর্ধিত করলেও যদি তারা পরস্পর ছেদ না করে, তবে ঐ সরলরেখাকে উক্ত তলের সমান্তরাল রেখা বলা হয়।
- **তির্যক রেখা :** কোনো সরলরেখা একটি সমতলের সাথে সমান্তরাল বা লম্ব না হলে, ঐ সরলরেখাকে সমতলের তির্যক রেখা বলা হয়।
- **উলম্ব রেখা বা তল :** স্থির অবস্থায় ঝুলন্ত ওলনের সুতার সঙ্গে সমান্তরাল কোনো রেখা বা তলকে খাড়া বা উলম্ব তল বলে।
- **আনুভূমিক তল ও রেখা :** কোনো সমতল একটি খাড়া সরলরেখার সাথে লম্ব হলে, তাকে শয়ান বা আনুভূমিক তল বলা হয়।
- **সমতল ও নৈকতলীয় চতুর্ভুজ :** কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো একই তলে অবস্থিত হলে, তাকে সমতল চতুর্ভুজ বলা হয়। আবার কোনো চতুর্ভুজের বাহুগুলো একই তলে অবস্থিত না হলে, ঐ চতুর্ভুজকে নৈকতলীয় চতুর্ভুজ বলা হয়।
- **তলের লম্ব রেখা :** কোনো সরলরেখা একটি সমতলের উপরস্থ কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের উপর অঙ্কিত কোনো বিন্দু থেকে ঐ সমতলের উপর অঙ্কিত যেকোনো রেখার উপর লম্ব হলে, উক্ত সরলরেখাকে ঐ সমতলের উপর লম্ব বলা হয়।
- **সমবৃত্তভূমিক কোণক :** কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক কোণক বলা হয়।
- **গোলক :** কোনো অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রের ব্যাসকে অক্ষ ধরে ঐ ব্যাসের চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তাকে গোলক বলে।
- **প্রিজম :** যে ঘনবস্তুর দুই প্রান্ত সর্বসম ও সমান্তরাল বহুভুজ দ্বারা আবদ্ধ এবং অন্যান্য তলগুলো সামান্তরিক তাকে প্রিজম বলে।
- **পিরামিড :** বহুভুজের উপর অবস্থিত যে ঘনবস্তুর একটি শীর্ষবিন্দু থাকে এবং যার পার্শ্বতলগুলোর প্রত্যেকটি ত্রিভুজাকার তাকে পিরামিড বলে।
- **অভিক্ষেপ :** কোনো বিন্দু থেকে একটি নির্দিষ্ট সরলরেখার উপর বা কোনো সমতলের উপর অঙ্কিত লম্বরেখার পাদবিন্দুকে ঐ রেখা বা সমতলের উপর উক্ত বিন্দুর পাতন বা অভিক্ষেপ বলা হয়।
- **আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a, প্রস্থ b, উচ্চতা c হলে–**
  - i. আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক
  - ii. আয়তন $= abc$ ঘন একক
  - iii. কর্ণ $= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক
- **ঘনকের দৈর্ঘ্য = প্রস্থ = উচ্চতা = a একক হলে–**
  - i. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= 2(a^2 + a^2 + a^2) = 6a^2$ বর্গ একক
  - ii. আয়তন $= a. a. a. = a^3$ ঘন একক
  - iii. কর্ণ $= \sqrt{a^2 + a^2 + a^2} = a\sqrt{3}$ একক

■ **সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডারের বা বেলনের ভূমির ব্যাসার্ধ r এবং উচ্চতা h হলে–**

i. বক্রতলের ক্ষেত্রফল = $2\pi rh$ বর্গ একক

ii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $2\pi r(r + h)$ বর্গ একক

iii. আয়তন = $\pi r^2 h$ ঘন একক

■ **সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা h, ভূমির ব্যাসার্ধ r এবং হেলানো উচ্চতা *l* হলে–**

i. বক্রতলের ক্ষেত্রফল = πrl বর্গ একক

ii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $\pi r(r + l)$ বর্গ একক

iii. আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

■ **গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে**

i. গোলকের তলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$ বর্গ একক

ii. আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন একক

iii. h উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ = $\sqrt{r^2 - h^2}$ একক

■ **প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল**

= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল

= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা

এবং আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

পিরামিডের উচ্চতা h, ভূমিক্ষেত্রের অন্তর্বৃত্তের ব্যাসার্ধ r এবং হেলানো উচ্চতা *l* হলে, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$

পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রেফল + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল

কিন্তু পার্শ্বতলগুলো সর্বসম ত্রিভুজ হলে, পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল + $\frac{1}{2}$ × (ভূমির পরিধি × হেলানো উচ্চতা)

■ আয়তন = $\frac{1}{3}$ × ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা।

অনুশীলনীর প্রশ্ন ও সমাধান

১. একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য 8 সে.মি., প্রস্থ 4 সে.মি. এবং উচ্চতা 3 সে.মি. হলে এর কর্ণ কত?

ক $5\sqrt{2}$ সে.মি. খ 25 সে.মি. গ $25\sqrt{2}$ সে.মি. ঘ 50 সে.মি.

*[**Note (i) :** সঠিক উত্তর : $\sqrt{89}$ সে.মি.*

*[**(ii) :** তবে প্রশ্নে 8 সে.মি. এর পরিবর্তে 5 সে.মি. ধরলে 'ক' নং উত্তরটি পাওয়া যাবে।]*

ব্যাখ্যা : আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে a, b ও c এক হলে এর কর্ণের দৈর্ঘ্য হবে = $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক।

সুতরাং ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2}$ সে.মি.

= $\sqrt{50}$ সে.মি.

= $\sqrt{25 \times 2}$ সে.মি.

= $5\sqrt{2}$ সে.মি.

২. কোনো সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ ভিন্ন অপর বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 4 সে.মি. এবং 3 সে.মি.। ত্রিভুজটিকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে–

i. উৎপন্ন ঘনবস্তুটি একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক হবে

ii. ঘনবস্তুটি একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার হবে

iii. উৎপন্ন ঘনবস্তুটির ভূমির ক্ষেত্রফল হবে 9π বর্গ সে.মি.

ওপরের বাক্যগুলোর মধ্যে কোনটি সঠিক ?

ক i খ ii ● i ও iii ঘ ii ও iii

নিম্নের তথ্যের আলোকে ৩ ও ৪ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

2 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এটে যায়।

৩. সিলিন্ডারের আয়তন কত?

● 2π ঘন সে.মি. খ 4π ঘন সে.মি.

গ 6π ঘন সে.মি. ঘ 8π ঘন সে.মি.

ব্যাখ্যা : প্রশ্নানুসারে সিলিন্ডার আকৃতির বাক্সটির উচ্চতা হবে বলটির ব্যাসের সমান এবং ব্যাসার্ধ হবে বলটির ব্যাসার্ধের সমান।

∴ বাক্সটির উচ্চতা h = 2 সে.মি. এবং ব্যাসার্ধ $r = \frac{1}{2} \times 2 = 1$ সে.মি.

সুতরাং বাক্সের আয়তন = $\pi r^2 h = \pi \times 1^2 \times 2 = 2\pi$ ঘন সে.মি.

৪. সিলিন্ডারটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত?

ক $\frac{\pi}{3}$ ঘন সে.মি. ● $\frac{2\pi}{3}$ ঘন সে.মি.

গ $\frac{4\pi}{3}$ ঘন সে.মি. ঘ $\frac{3\pi}{3}$ ঘন সে.মি.

ব্যাখ্যা : অনধিকৃত অংশের আয়তন = বাক্সের আয়তন – বলের আয়তন বলের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^2 = \frac{4}{3}\pi \times 1^3 = \frac{4\pi}{3}$ ঘন সে.মি.

∴ অনধিকৃত অংশের আয়তন = $2\pi - \frac{4\pi}{3} = \frac{2\pi}{3}$ ঘন সে.মি.

নিম্নের তথ্যের ভিত্তিতে ৫ ও ৬ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দাও :

6 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট একটি ধাতব কঠিন গোলককে গলিয়ে 3 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার তৈরি করা হলো।

৫. উৎপন্ন সিলিন্ডারটির উচ্চতা কত?

● 4 সে.মি. খ 6 সে.মি.

গ 8 সে.মি. ঘ 12 সে.মি.

ব্যাখ্যা : গোলক গলিয়ে সিলিন্ডার তৈরির কারণে এদের আয়তন সমান হবে।

∴ গোলকের ব্যাসার্ধ $r = \frac{6}{2} = 3$ সে.মি.

∴ গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r^3 = 36\pi$ ঘন সে.মি.

দেওয়া আছে, সিলিন্ডারটির ব্যাসার্ধ $r = 3$ সে.মি.

∴ সিলিন্ডারটির আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন সে.মি.

বা, $\pi r^2 h = 36\pi$

$\therefore h = \frac{36}{3^2} = 4$ সে.মি.

৬. সিলিন্ডারটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.?

● 24π ⓖ 42π ⓖ 72π ⓖ 96π

ব্যাখ্যা : সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= 2\pi rh$ বর্গ সে.মি.

$= 2\pi \times 3 \times 4$ বর্গ সে.মি.

$= 24\pi$ বর্গ সে.মি.

প্রশ্ন ॥ ৭ ॥ একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 16 মি., 12 মি. ও 4.5 মি.। এর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল, কর্ণের দৈর্ঘ্য ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি,

আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, $a = 16$ মিটার

" " প্রস্থ, $b = 12$ মিটার

" " উচ্চতা, $c = 4.5$ মিটার

আয়তাকার ঘনবস্তুর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

$= 2(16 \times 12 + 12 \times 4.5 + 4.5 \times 16)$ বর্গমিটার

$= 2(192 + 54 + 72)$ বর্গমিটার

$= 2 \times 318$ বর্গমিটার

$= 636$ বর্গমিটার

আবার, আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য

$= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

$= \sqrt{(16)^2 + (12)^2 + (4.5)^2}$ মিটার

$= \sqrt{256 + 144 + 20.25}$ মিটার

$= \sqrt{420.25}$ মিটার

$= 20.5$ মিটার

এবং আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন $= (a \times b \times c)$ ঘন একক

$= (16 \times 12 \times 4.5)$ ঘনমিটার

$= 864$ ঘনমিটার

নির্ণেয় আয়তাকার ঘনবস্তুর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল 636 বর্গমিটার, কর্ণের দৈর্ঘ্য 20.5 মিটার ও আয়তন 864 ঘনমিটার।

প্রশ্ন ॥ ৮ ॥ ভূমির উপর অবস্থিত 2.5 মি. দৈর্ঘ্য ও 1.0 মি. প্রস্থবিশিষ্ট (অভ্যন্তরীণ পরিমাপ) একটি আয়তাকার জলাধারের উচ্চতা 0.4 মিটার হলে, এর আয়তন এবং অভ্যন্তরীণ তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি,

আয়তাকার জলাধারের দৈর্ঘ্য, $a = 2.5$ মিটার

প্রস্থ, $b = 1.0$ মিটার

উচ্চতা, $c = 0.4$ মিটার

∴ আয়তাকার ক্ষেত্রের আয়তন $= abc$ ঘনমিটার

$= (2.5 \times 1.0 \times 0.4)$ ঘনমিটার

$= 1$ ঘনএকক

আবার, আয়তাকার ক্ষেত্রের অভ্যন্তরীণ তলের ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গএকক

$= 2(2.5 \times 1.0 + 1.0 \times 0.4 + 0.4 \times 2.5)$ বর্গমিটার

$= 2(2.5 + 0.4 + 1.0)$ বর্গমিটার

$= 2 \times 3.9$ বর্গমিটার

$= 7.8$ বর্গমিটার

জলাধারটির আয়তন 1 ঘনমিটার ও অভ্যন্তরীণ তলের ক্ষেত্রফল 7.8 বর্গমিটার। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৯ ॥ একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর মাত্রাগুলো 5 সে. মি., 4 সে. মি. ও 3 সে.মি. হলে, এর কর্ণের সমান ধারবিশিষ্ট ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি,

আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, $a = 5$ সে.মি.

" " প্রস্থ, $b = 4$ সে.মি.

এবং " " উচ্চতা, $c = 3$ সে.মি.

∴ ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

$= \sqrt{5^2 + 4^2 + 3^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{25 + 16 + 9}$ সে.মি.

$= \sqrt{50}$ সে.মি.

শর্তমতে, ঘনকের ধার, $A = \sqrt{50}$ সে.মি.

∴ ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= 6A^2$ বর্গ একক

$= 6(\sqrt{50})^2$ বর্গ সে.মি.

$= 6 \times 50$ বর্গ সে.মি.

$= 300$ বর্গ সে.মি.

ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 300 বর্গ সে.মি.। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১০ ॥ 70 জন ছাত্রের জন্য এরূপ একটি হোস্টেল নির্মাণ করতে হবে যাতে প্রত্যেক ছাত্রের জন্য 4.25 বর্গমিটার মেঝে ও 13.6 ঘনমিটার শূন্যস্থান থাকে। ঘরটি 34 মিটার লম্বা হলে, এর প্রস্থ ও উচ্চতা কত হবে?

সমাধান : প্রশ্নমতে,

1 জন ছাত্রের জন্য মেঝে প্রয়োজন = 4.25 বর্গমিটার

∴ 70 " " " " " $= (4.25 \times 70)$ বর্গমিটার

$= 297.50$ বর্গমিটার

দেওয়া আছে, ঘরটির দৈর্ঘ্য = 34 মিটার

আমরা জানি, দৈর্ঘ্য × প্রস্থ = ক্ষেত্রফল

বা, 34 × প্রস্থ = ক্ষেত্রফল

বা, প্রস্থ $= \frac{297.50}{34}$

∴ প্রস্থ = 8·75 মিটার

আবার, 1 জন ছাত্রের জন্য শূন্যস্থান প্রয়োজন = 13.6 ঘনমিটার

∴ 70 " " " " " $= (13.6 \times 70)$ ঘনমিটার

$= 952$ ঘনমিটার

অর্থাৎ, শূন্যস্থানের আয়তন = 952 ঘনমিটার

আমরা জানি, আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা

বা, 952 = 34 × 8·75 × উচ্চতা

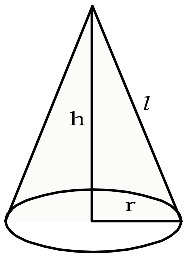
বা, উচ্চতা = $\frac{952}{34 \times 8{\cdot}75}$

$\therefore$ উচ্চতা = 3.2 মিটার

$\therefore$ ঘরটির প্রস্থ 8·75 মিটার ও উচ্চতা 3.2 মিটার। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১১ ॥ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 8 সে.মি. এবং ভূমির ব্যাসার্ধ 6 সে.মি. হলে, সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,



সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা, h = 8 সে. মি.

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ, r = 6 সে.মি.

কোণকের হেলানো ধার, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{8^2 + 6^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{64 + 36}$ "

$= \sqrt{100}$ "

= 10 সে. মি.

কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $\pi r(l + r)$ বর্গ সে.মি.

$= \pi \times 6 \times (10 + 6)$ বর্গ সে.মি.

= 301.59 বর্গ সে.মি. (প্রায়)

আবার, কোণকের আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন সে.মি.

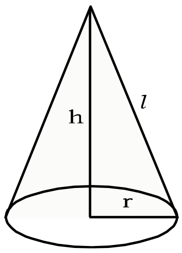
$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times (6)^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

= 301.6 ঘন সে.মি. (প্রায়)

নির্ণেয় কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 301.59 বর্গ সে.মি. (প্রায়) এবং আয়তন 301.6 ঘন সে.মি. (প্রায়)। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১২ ॥ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 24 সে.মি. এবং আয়তন 1232 ঘন সে.মি.। এর হেলানো উচ্চতা কত?

সমাধান : দেওয়া আছে,



সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা, h = 24 সে.মি.

এবং আয়তন = 1232 ঘন সে.মি.

আমরা জানি, আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$

প্রশ্নমতে, $\frac{1}{3}\pi r^2 h = 1232$

বা, $\frac{1}{3}\pi r^2 \times 24 = 1232$

বা, $r^2 = \frac{1232 \times 3}{24 \times 3.1416}$

বা, $r^2 = 49.0196$

$\therefore$ r = 7.001 সে.মি.

আমরা জানি,

হেলানো উচ্চতা, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{(24)^2 + (7.001)^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{576 + 49.014}$ সে.মি.

$= \sqrt{625.014}$ সে.মি.

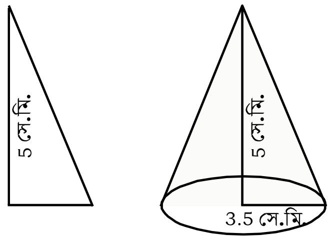
= 25 সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$ কোণকের হেলানো উচ্চতা 25 সে.মি. (প্রায়)। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৩ ॥ কোনো সমকোণী ত্রিভুজের দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সে.মি. এবং 3.5 সে.মি.। একে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তার আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : মনে করি, সমকোণী ত্রিভুজের অতিভুজ ভিন্ন অপর দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 5 সে.মি. ও 3.5 সে.মি.

এখানে ত্রিভুজটিকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হবে।



ধরি, ঘনবস্তুটির উচ্চতা, h = 5 সে.মি.

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ, r = 3.5 সে.মি.

$\therefore$ ঘনবস্তুটির আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন সে.মি.

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times (3.5)^2 \times 5$ ঘন সে.মি.

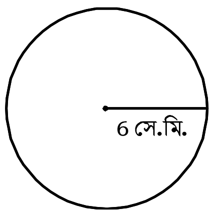
= 64.141 ঘন সে.মি.

= 64.14 ঘন সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$ ঘনবস্তুর আয়তন 64.14 ঘন সে.মি.। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৪ ॥ 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি গোলকের পৃষ্ঠতল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : প্রশ্নমতে, গোলকের ব্যাসার্ধ, r = 6 সে.মি.



$\therefore$ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$ বর্গ একক

$= 4\pi (6)^2$ বর্গ সে.মি.

= 452.39 বর্গ সে.মি. (প্রায়)

আবার, গোলকের আয়তন, = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন সে.মি.

$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times (6)^3$ ঘন সে.মি.

= 904.8 ঘন সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$ গোলকের পৃষ্ঠতল 452·39 বর্গ সে.মি. (প্রায়) এবং আয়তন 904·8 ঘন সে.মি. (প্রায়)। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৫ ॥ 6, 8, r সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি কঠিন কাচের বল গলিয়ে 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি কঠিন গোলকে পরিণত করা হলো। r এর মান নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে, তিনটি কাচের গোলকের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে 6, 8 ও r সে.মি.।

আমরা জানি, a ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi a^3$ ঘন একক

$\therefore$ 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কাচের বলের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(6)^3$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ 8 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কাচের বলের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(8)^3$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কাচের বলের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট নতুন গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(9)^3$ ঘন সে.মি.

শর্তানুসারে, $\frac{4}{3}\pi(6)^3 + \frac{4}{3}\pi(8)^3 + \frac{4}{3}\pi(r)^3 = \frac{4}{3}\pi(9)^3$

বা, $\frac{4}{3}\pi\{(6)^3 + (8)^3 + (r)^3\} = \frac{4}{3}\pi(9)^3$

বা, $(6)^3 + (8)^3 + r^3 = (9)^3$

বা, $216 + 512 + r^3 = 729$

বা, $r^3 = 729 - 728$

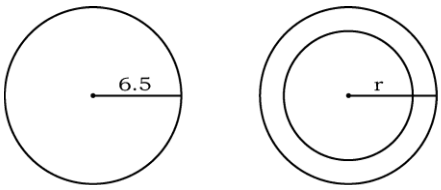
বা, $r^3 = 1$

$\therefore r = 1$

r এর নির্ণেয় মান 1 সে.মি.।

প্রশ্ন ॥ ১৬ ॥ একটি ফাঁপা লোহার গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি. এবং লোহার বেধ 2 সে.মি.। ঐ গোলকে ব্যবহৃত লোহা দিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হলো। তার ব্যাস কত হবে?

সমাধান :



মনে করি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ = r সে.মি.

গোলকের বহিঃব্যাসার্ধ $= \frac{13}{2} = 6.5$ সে.মি.

গোলকের বাইরের অংশের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(6.5)^3$ ঘন সে.মি.

গোলকের অন্তঃব্যাসার্ধ $= (6.5 - 2)$ সে.মি. $= 4.5$ সে.মি.

$\therefore$ গোলকের ভেতরের অংশের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(4.5)^3$ ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $\frac{4}{3}\pi(6.5)^3 - \frac{4}{3}\pi(4.5)^3 = \frac{4}{3}\pi r^3$

বা, $(6.5)^3 - (4.5)^3 = r^3$ $\left[\frac{4}{3}\pi \text{ দ্বারা ভাগ করে}\right]$

বা, $r^3 = 274.625 - 91.125$

বা, $r^3 = 183.5$

$\therefore r = 5.6826$

$\therefore$ গোলকের ব্যাস $= r \times 2$ সে.মি.

$= 5.6826 \times 2$ সে.মি.

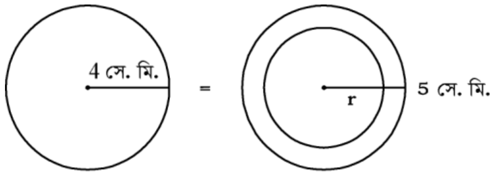
$= 11.37$ সে.মি. (প্রায়)

নির্ণেয় গোলকের ব্যাস 11.37 সে.মি. (প্রায়)।

প্রশ্ন ॥ ১৭ ॥ 4 সে.মি. ব্যাসার্ধের একটি নিরেট গোলককে গলিয়ে 5 সে.মি. বহির্ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট ও সমভাবে পুরু একটি ফাঁপা গোলক প্রস্তুত করা হলো। দ্বিতীয় গোলকটি কত পুরু?

সমাধান : মনে করি, দ্বিতীয় গোলকের পুরুত্ব = r সে.মি.

$\therefore$ নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ = 4 সে.মি.



$\therefore$ নিরেট গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(4)^3$ ঘন সে.মি.

২য় গোলকের বাইরের ব্যাসার্ধ = 5 সে.মি.

২য় " ভিতরের " $= 5 - r$ সে.মি.

২য় " " আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(5 - r)^3$ ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $\frac{4}{3}\pi(4)^3 = \frac{4}{3}\pi(5)^3 - \frac{4}{3}\pi(5 - r)^3$

বা, $(4)^3 = (5)^3 - (5 - r)^3$ $\left[\frac{4}{3}\pi \text{ দ্বারা ভাগ করে}\right]$

বা, $64 = 125 - (5 - r)^3$

বা, $(5 - r)^3 = 61$

বা, $5 - r = 3.9365$ [ঘনমূল করে]

$\therefore r = 1.06$

$\therefore$ দ্বিতীয় গোলকের পুরুত্ব 1.06 সে.মি. (প্রায়)। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৮ ॥ একটি লোহার নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ 6 সে.মি.। এর লোহা থেকে 8 সে.মি. দৈর্ঘ্য ও 6 সে.মি. ব্যাসের কয়টি নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে?

সমাধান : দেওয়া আছে,

নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ, r = 6 সে.মি.

নিরেট গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi(6)^3$ ঘন সে.মি. $= \frac{4}{3}\pi \times 216$ ঘন সে.মি.

$= 288\pi$ ঘন সে.মি.

প্রস্তুতকৃত নিরেট সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ, $r_1 = \frac{6}{2}$ সে.মি.

$= 3$ সে.মি.

এবং উচ্চতা, h = 8 সে.মি.

$\therefore$ 1 টি নিরেট সিলিন্ডারের আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= \pi \times (3)^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= \pi \times 9 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= 72\pi$ ঘন সে.মি.

মনে করি, নিরেট সিলিন্ডারের সংখ্যা = r টি

$\therefore$ r সংখ্যক নিরেট সিলিন্ডারের আয়তন $= 72\pi \times r$ ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $72\pi r = 288\pi$

বা, $r = \frac{288\pi}{72\pi}$

$\therefore r = 4$

4টি নিরেট সিলিন্ডার তৈরি করা যাবে। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ১৯ ॥ $\frac{22}{\pi}$ সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল একটি ঘনক আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এটে যায়। বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,

গোলকের ব্যাসার্ধ, $r = \frac{22}{\pi}$ সে.মি.

$= 7.0028$ সে.মি.

এখানে, গোলকের ব্যাস = ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য।

$\therefore$ ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য $= (2 \times 7.0028)$ সে.মি.

$= 14.0056$ সে.মি.

গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3} \times \pi \times (7.0028)^3$ ঘন সে.মি.

$= 1438.48$ ঘন সে.মি.

ঘনকের আয়তন = (বাহু)^3

$= (14.0056)^3$ ঘন সে.মি.

$= 2747.294$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন

$= (2747.294 - 1438.48)$ ঘন সে.মি.

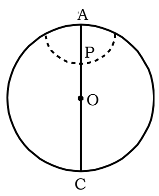
$= 1308.82$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন 1308.82 ঘন সে.মি.। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২০ ॥ 13 সে.মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি গোলকের কেন্দ্র থেকে 12 সে.মি. দূরবর্তী কোনো বিন্দুর মধ্য দিয়ে ব্যাসের উপর লম্ব সমতল গোলকটিকে ছেদ করে। উৎপন্ন তলটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, গোলকের ব্যাসার্ধ $r = 13$ সে.মি.

দূরত্ব, $h = 12$ সে.মি.



উৎপন্ন সমতলের ব্যাসার্ধ $= \sqrt{r^2 - h^2}$ একক

$= \sqrt{(13)^2 - (12)^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{169 - 144}$ সে.মি.

$= \sqrt{25}$ সে.মি.

$= 5$ সে.মি.

সমতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$ বর্গ একক

$= \pi(5)^2$ বর্গ সে.মি.

$= 3.1416 \times 25$ বর্গ সে.মি.

$= 78.54$ বগ সে.মি.

$\therefore$ উৎপন্ন তলটির ক্ষেত্রফল 78.5 বর্গ সে.মি. (প্রায়)। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২১ ॥ একটি ঢাকনাযুক্ত কাঠের বাক্সের বাইরের দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ যথাক্রমে 1.6 মি. ও 1.2 মি., উচ্চতা 0.8 মি. এবং এর কাঠ 3 সে.মি. পুরু। বাক্সটির ভিতরের তলের ক্ষেত্রফল কত? প্রতি বর্গমিটার 14.44 টাকা হিসাবে বাক্সের ভিতর রং করতে কত খরচ হবে?

সমাধান : বাক্সের বাইরের দৈর্ঘ্য = 1.6 মিটার = 160 সে.মি.

$\therefore$ বাক্সের ভিতরের দৈর্ঘ্য, $a = (160 - 2 \times 3)$ সে.মি.

$= 154$ সে.মি.

বাক্সের বাইরের প্রস্থ = 1.2 মিটার = 120 সে.মি.

বাক্সের ভিতরের প্রস্থ $b = (120 - 2 \times 3)$ সে.মি.

$= 114$ সে.মি.

বাক্সের বাইরের উচ্চতা = 0.8 মিটার = 80 সে.মি.

বাক্সের ভিতরের উচ্চতা $c = (80 - 2 \times 3)$ সে.মি.

$= 74$ সে.মি.

$\therefore$ বাক্সের ভিতরের তলের মোট ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

$= 2(154 \times 114 + 114 \times 74 + 74 \times 154)$ বর্গ সে.মি.

$= 2(17556 + 8436 + 11396)$ বর্গ সে.মি.

$= 2 \times 37388$ বর্গ সে.মি.

$= 74776$ বর্গ সে.মি.

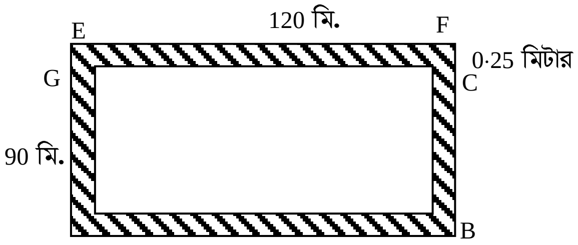
$= 7{\cdot}4776$ বর্গমিটার (প্রায়)

বাক্সটির রং করতে খরচ হবে $= (7{\cdot}4776 \times 14{\cdot}44)$ টাকা $= 107{\cdot}98$ টাকা

$\therefore$ বাক্সটির ভিতরের তলের ক্ষেত্রফল 7·48 বর্গমিটার (প্রায়) এবং খরচ হবে 107·98 টাকা **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২২ ॥ 120 মি. দৈর্ঘ্য ও 90 মি. প্রস্থবিশিষ্ট (বহির্মাপ) আয়তাকার বাগানের চতুর্দিকে 2 মি. উচু ও 25 সে.মি. পুরু প্রাচীর নির্মাণ করতে 25 সে.মি. দৈর্ঘ্য, 12.5 সে.মি. প্রস্থ এবং 8 সে.মি. বেধবিশিষ্ট কতগুলো ইট লাগবে?

সমাধান :



প্রাচীরের পুরুত্ব = 25 সে.মি. = 0.25 মি.

প্রতি পাশের দৈর্ঘ্য বরাবর প্রাচীরের ক্ষেত্রফল বা EFCG এর ক্ষেত্রফল $= (120 \times 0.25)$ বর্গ মি. = 30 বর্গ মি.

প্রতি পাশের প্রস্থ বরাবর প্রাচীর এর ক্ষেত্রফল বা ABCD এর ক্ষেত্রফল $= \{90 - (2 \times 0.25)\} \times 0.25 = 22.375$ বর্গ মি.

$\therefore$ মোট প্রাচীরের ক্ষেত্রফল $= \{(30 + 22.375) \times 2\}$ বর্গমিটার

$= 104.75$ বর্গমি.

$\therefore$ প্রাচীর এর আয়তন $= (104.75 \times 2)$ ঘন মি.

$= 209.5$ ঘন মি.

ইটের দৈর্ঘ্য = 25 সে.মি. = 0.25 মি.

" প্রস্থ = 12.5 সে.মি. = 0.125 মি.

" বেধ = 8 সে.মি. = 0.08 মি.

$\therefore$ একটি ইটের আয়তন $= (0.25 \times 0.125 \times 0.08)$ ঘন মি.

$= 0.0025$ ঘন মি.

$\therefore$ প্রয়োজনীয় ইটের সংখ্যা $= \frac{\text{প্রাচীরের আয়তন}}{\text{একটি ইটের আয়তন}}$

$= \frac{209.5}{0.0025}$ টি

$= 83800$টি **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৩ ॥ একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3 এবং এর আয়তন 2304 ঘন সে.মি। প্রতি বর্গসেন্টিমিটারে 10 টাকা হিসেবে ঐ বস্তুর তলায় সিসার প্রলেপ দিতে 1920 টাকা খরচ হলে, ঐ বস্তুর মাত্রাগুলো নির্ণয় কর।

সমাধান : আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের অনুপাত 4 : 3

মনে করি, দৈর্ঘ্য = $4x$ এবং প্রস্থ = $3x$

এখানে, x একটি স্বাভাবিক সংখ্যা

ধরি, উচ্চতা = c সে.মি.

∴ আয়তন = $4x \times 3x \times c$

প্রশ্নমতে, $4x \times 3x \times c = 2304$

বা, $12x^2c = 2304$ .... (i)

10 টাকা খরচ হয় 1 বর্গ সে. মি. এ

∴ 1920 টাকা খরচ হয় = $\frac{1920}{10}$ বর্গ সেন্টিমিটার

= 192 বর্গ সেন্টিমিটার

∴ ঐ বস্তুর তলার ক্ষেত্রফল 192 বর্গ সে.মি.

শর্তমতে, $4x \times 3x = 192$

বা, $12x^2 = 192$

বা, $x^2 = 16$

∴ $x = 4$

∴ দৈর্ঘ্য = $4x = 4 \times 4$ সে.মি.

= 16 সে.মি.

প্রস্থ = $3x = 3 \times 4$ সে.মি.

= 12 সে.মি.

(i) নং সমীকরণে x এর মান বসিয়ে পাই,

$12 \times 4^2 \times c = 2304$

বা, $12 \times 16 \times c = 2304$

∴ $c = \frac{2304}{12 \times 16} = 12$ সে.মি.

∴ বস্তুটির দৈর্ঘ্য 16 সে.মি., প্রস্থ 12 সে.মি. এবং উচ্চতা 12 সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৪ ॥ কোণক আকারের একটি তাঁবুর উচ্চতা 7.5 মিটার। এই তাঁবু দ্বারা 2000 বর্গমিটার জমি ঘিরতে চাইলে কি পরিমাণ ক্যানভাস লাগবে?

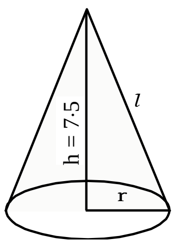
সমাধান : ধরি, তাঁবুর ভূমির ব্যাসার্ধ = r

∴ ভূমির ক্ষেত্রফল = πr^2

দেওয়া আছে,

কোণক আকারের তাঁবুর উচ্চতা h = 7.5 মিটার এবং

ভূমির ক্ষেত্রফল = 2000 বর্গমিটার



শর্তমতে, $\pi r^2 = 2000$

বা, $r^2 = \frac{2000}{\pi}$

বা, $r^2 = \frac{2000}{3.1416}$

বা, $r^2 = 636.61$

∴ r = 25.23 মিটার

এখন, তাঁবুর হেলানো তলের দৈর্ঘ্য l হলে

∴ $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{(7.5)^2 + (25.23)^2}$ মিটার

$= \sqrt{692.8029}$ মিটার

= 26.321 মিটার

আমরা জানি,

বক্রতলের ক্ষেত্রফল = πrl বর্গ একক

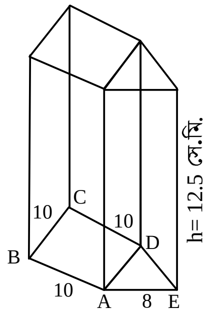
$= 3.1416 \times 25.23 \times 26.321$ বর্গমিটার

= 2086.27 বর্গমি. (প্রায়)

নির্ণেয় প্রয়োজনীয় ক্যানভাস 2086.27 বর্গমিটার (প্রায়)।

প্রশ্ন ॥ ২৫ ॥ একটি পঞ্চভুজাকার প্রিজমের দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 6 সে.মি. ও 8 সে.মি. এবং অপর তিনটি বাহুর প্রত্যেকটির দৈর্ঘ্য 10 সে.মি., উচ্চতা 12.5 সে.মি.। প্রিজমটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : আমরা জানি, প্রিজমের নামকরণে এর ভূমি তলের নামের উপর নির্ভর করা হয়। যেহেতু প্রিজমের ভূমি একটি পঞ্চভুজ।



∴ প্রিজমটি পঞ্চভূজাকার।

দেওয়া আছে, ABCDE পঞ্চভুজের তিনটি বাহুর দৈর্ঘ্য 10 সে.মি. এবং দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য 6 সে.মি. ও 8 সে.মি.।

চিত্র হতে পাই, AB = BC = CD = 10 সে.মি.

AE = 8 সে.মি. এবং DE = 6 সে.মি.

পঞ্চভূজাকার প্রিজমটির ভূমি ABCD বর্গ এবং ΔADE এর সমন্বয়ে গঠিত।

∴ ABCD বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল = $(10)^2$ সে.মি. = 100 বর্গ সে.মি.

ΔADE এ, AD = 10 সে.মি.

∴ ত্রিভুজটির অর্ধপরিসীমা, $s = \frac{8 + 6 + 10}{2}$ সে.মি. = 12 সে.মি.

ΔADE এর ক্ষেত্রফল = $\sqrt{s(s-a)(x-b)(s-c)}$ বর্গ একক

$= \sqrt{12(12-8)(12-6)(12-10)}$ বর্গ সে.মি.

$= \sqrt{12 \times 4 \times 6 \times 2}$ বর্গ সে.মি.

$= \sqrt{576}$ বর্গ সে.মি.

= 24 বর্গ সে.মি.

এখানে, প্রিজমের উচ্চতা, h = 12·5 সে.মি.

প্রিজমের ভূমির পরিসীমা = $(10 \times 3 + 8 + 6)$ সে.মি.

= 44 সে.মি.

আমরা জানি, প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= 2(ভূমির ক্ষেত্রফল) + ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা

$= 2(100 + 24) + 44 \times 12{\cdot}5$ বর্গ সে.মি.

$= 2 \times 124 + 550$ বর্গ সে.মি.

= 798 বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

এবং প্রিজমের আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$= (100 + 24) \times 12{\cdot}5$ ঘন সে.মি.

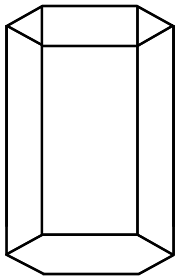
$= 124 \times 12{\cdot}5$ ঘন সে.মি.

= 1550 ঘন সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৬ ॥ 4 সে.মি. বাহুবিশিষ্ট একটি সুষম ষড়্ভুজাকার প্রিজমের উচ্চতা 5 সে.মি.। ইহার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন বের কর।

সমাধান : দেওয়া আছে,

সুষম ষড়ভুজাকার একটি প্রিজমের প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য $a = 4$ সে.মি.,
উচ্চতা $h = 5$ সে.মি.



সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় :

প্রিজমটির ভূমির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2$ বর্গ একক

$= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4)^2$ বর্গ সে.মি.

$= 41.569$ বর্গ সে.মি.

প্রিজমটির পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল $= 6 \times a \times h$ বর্গ একক

$= 6 \times 4 \times 5$ বর্গ সে.মি.

$= 120$ বর্গ সে.মি.

$\therefore$ প্রিজমটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2$ (ভূমির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল) + পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল

$= 2(41.569) + 120$ বর্গ সে.মি.

$= 203.138$ বর্গ সে.মি.

আয়তন : প্রিজমের আয়তন $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} a^2 \times h$ ঘন সে.মি.

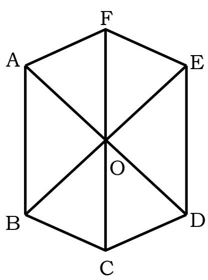
$= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times (4)^2 \times 5$ ঘন সে.মি.

$= 207.85$ ঘন সে.মি.

নির্ণেয় ক্ষেত্রফল 203.14 বর্গ সে.মি. এবং আয়তন 207.85 ঘন সে.মি.

প্রশ্ন ॥ ২৭ ॥ 6 সে.মি. বাহুবিশিষ্ট সুষম ষড়ভুজের উপর অবস্থিত একটি পিরামিডের উচ্চতা 10 সে.মি.। ইহার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : সুষম ষড়ভুজাকার পিরামিডের ভূমির বাহুর দৈর্ঘ্য $a = 6$ সে.মি.
উচ্চতা $h = 10$ সে.মি.



সুষম ষড়ভুজের প্রতি দুইটি বাহুর মধ্যবর্তী কোণ 120° এবং প্রতিটি কৌণিক বিন্দু থেকে এর কেন্দ্র বিন্দুর সংযোগ রেখাটি ঐ কোণকে সমদ্বিখণ্ডিত করে। ছয়টি কৌণিক বিন্দুর সাথে কেন্দ্রবিন্দুর সংযোগে ছয়টি সমান ক্ষেত্রফলের সমবাহু ত্রিভুজ পাওয়া যায়।

$\therefore$ ভূমির ক্ষেত্রফল $= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2$ বর্গ একক

$= 6 \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 6^2$ বর্গ সে.মি.

$= 93.531$ বর্গ সে.মি.

কেন্দ্র হতে বাহুগুলোর লম্ব দূরত্ব $r = \sqrt{6^2 - \left(\frac{1}{2} \times 6\right)^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{36 - 9}$ সে.মি.

$= \sqrt{27}$ সে.মি.

পিরামিডের হেলানো উচ্চতা $l = \sqrt{x^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{(10)^2 + (\sqrt{27})^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{127}$ সে.মি.

$= 11.269$ সে.মি. (প্রায়)

সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$=$ (ভূমির ক্ষেত্রফল) $+ \frac{1}{2}$ (ভূমির পরিধি $\times$ হেলানো উচ্চতা)

$= 93.531 + \frac{1}{2}(6 \times 6 \times 1l.269)$ বর্গ সে.মি.

$= 296.373$ বর্গ সে.মি.

$= 296.373$ বর্গ সে.মি. (প্রায়)

আয়তন $= \frac{1}{3} \times$ ভূমির ক্ষেত্রফল $\times$ উচ্চতা

$= \frac{1}{3} \times 93.531 \times 10$ ঘন সে.মি.

$= 311.77$ ঘন সে.মি.

সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 296.37 বর্গ সে.মি. (প্রায়) ও আয়তন 311.77 ঘন সে.মি.। (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৮ ॥ একটি সুষম চতুস্তলকের যেকোনো ধারের দৈর্ঘ্য 8 সে.মি. হলে, ইহার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : দেওয়া আছে, একটি সুষম চতুস্তলকের যেকোনো ধারের দৈর্ঘ্য = 8 সে.মি.

আমরা জানি, সুষম চতুস্তলক এক ধরনের পিরামিড যা চারটি সমবাহু ত্রিভুজ দ্বারা গঠিত।

$\therefore$ চতুস্তলকের ভূমির ক্ষেত্রফল = সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল

$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times a^2$ বর্গ একক [a = বাহুর দৈর্ঘ্য]

$= \frac{\sqrt{3}}{4} \times 8^2$ বর্গ সে.মি.

$= 27.713$ বর্গ সে.মি.

সুষম চতুস্তলকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= (4 \times 27.713)$ বর্গ সে.মি.

$= 110.842$ বর্গ সে.মি.

$= 110.85$ বর্গ সে.মি. (প্রায়)

চতুস্তলকের ত্রিভুজাকৃতি ভূমির লম্ব উচ্চতা h হলে,

$8^2 = 4^2 + h^2$

বা, $h^2 = 8^2 - 4^2$

বা, $h^2 = 64 - 16$

বা, $h^2 = 48$

বা, $h = \sqrt{48}$

$\therefore h = 6.93$

এবং ত্রিভুজটির পরিবৃত্তের ব্যাস x সে.মি. হলে ব্রহ্মগুপ্তের উপপাদ্য হতে পাই,

$8 \times 8 = x \times h$

বা, $64 = x \times 6.93$

বা, $x = \frac{64}{6.93}$

$\therefore x = 9.24$

$\therefore$ ব্যাসার্ধ $= \frac{x}{2} = \frac{9.24}{2} = 4.62$ সে.মি.

$\therefore$ চতুস্তলকের উচ্চতা H হলে,

$8^2 = H^2 + (4.62)^2$

বা, $H^2 = 64 - 21.34$

বা, $H^2 = 42.66$

বা, $H = \sqrt{42.66}$

$\therefore H = 6.53$

$\therefore$ চতুস্তলকটির আয়তন $= \frac{1}{3} \times$ ভূমির ক্ষেত্রফল $\times$ উচ্চতা

$= \frac{1}{3} \times 27.713 \times 6.53$ ঘন সে.মি.

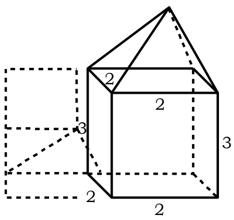
$= 60.32$ ঘন সে.মি. (প্রায়)

সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 110.85 বর্গ সে.মি., আয়তন 60.32 ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ২৯ ॥ একটি স্থাপনার নিচের অংশ 3 মি. দৈর্ঘ্য আয়তাকার ঘনবস্তু ও উপরের অংশ সুষম পিরামিড। পিরামিডের ভূমির বাহুর দৈর্ঘ্য 2 মি. এবং উচ্চতা 3 মি. হলে স্থাপনাটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান : এখানে, পিরামিডের ভূমির বাহুর দৈর্ঘ্য 2 মিটার হওয়ায় আয়তাকার দৈর্ঘ্য 2 মিটার হওয়ায় আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য ও প্রস্থ উভয় 2 মিটার।

অর্থাৎ পিরামিডের ভূমি এবং আয়তাকার ঘনবস্তুর ভূমি হলো বর্গাকৃতি।



তাহলে, আয়তাকার ঘনবস্তুর ভূমির ক্ষেত্রফল

= ভূমির দৈর্ঘ্য $\times$ ভূমির প্রস্থ

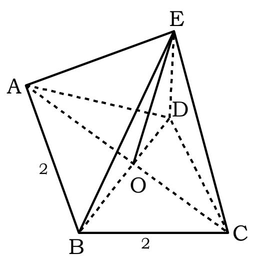
$= 2 \times 2$ বর্গমিটার

$= 4$ বর্গমিটার

আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তাকার তলের ক্ষেত্রফল

$= 3 \times 2$ বর্গমিটার $= 6$ বর্গমিটার

আবার, পিরামিডের ক্ষেত্রে–



এখানে, $AB = BC = CD = AD = 2$ মি.

$OE = 3$ মিটার

$AC = BD = \sqrt{2} \times 2 = 2\sqrt{2}$ মিটার

পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল = ABCD বর্গের ক্ষেত্রফল

$= 2 \times 2$ বর্গ মি.

$= 4$ বর্গ মি.

ΔBOE এ $\angle BOE = 90°$ এবং $OB = \frac{1}{2} BD$

$= \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2}$

$= \sqrt{2}$ মি.

$\therefore BE = \sqrt{BO^2 + OE^2} = \sqrt{(\sqrt{2})^2 + 3^2} = \sqrt{11}$ মিটার

অর্থাৎ $AE = BE = CE = DE = \sqrt{11}$ মি.

$\therefore$ পিরামিডের ত্রিভুজাকার তলের ক্ষেত্রফল

$= \frac{BC}{4}\sqrt{4BE^2 - BC^2}$

$= \frac{2}{4}\sqrt{4(\sqrt{11})^2 - 2^2}$ বর্গমিটার

$= \frac{1}{2}\sqrt{44 - 4}$ বর্গমিটার

$= \sqrt{10}$ বর্গমিটার

সুতরাং স্থাপনাটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = আয়তাকার ঘনবস্তুর ভূমির ক্ষেত্রফল + 4 $\times$ আয়তাকার তলের ক্ষেত্রফল + 4 $\times$ ত্রিভুজাকার তলের ক্ষেত্রফল $= (4 + 4 \times 6 + 4 \times \sqrt{10})$ বর্গমিটার $= 40.65$ বর্গমিটার

এবং স্থাপনাটির আয়তন

= আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন + পিরামিডের আয়তন

= দৈর্ঘ্য $\times$ প্রস্থ $\times$ উচ্চতা + $\frac{1}{3} \times$ পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল $\times$ উচ্চতা

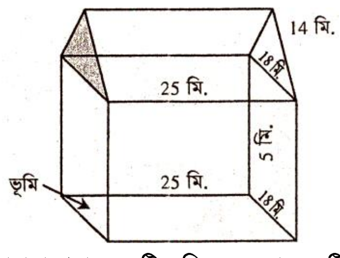
$= 2 \times 2 \times 3 + \frac{1}{3} \times (2 \times 2) \times 3$ ঘনমিটার

$= 16$ ঘনমিটার

$\therefore$ ক্ষেত্রফল 40.65 বর্গমিটার, আয়তন 16 ঘনমিটার। **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৩০ ॥ 25 মি. দৈর্ঘ্য ও 18 মি. প্রস্থবিশিষ্ট ভূমির উপর অবস্থিত দোচালা গুদাম ঘরের দেয়ালের উচ্চতা 5 মি.। প্রতিটি চালার প্রস্থ 14 মি. হলে গুদাম ঘরটির আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান :



চিত্র থেকে পাই, দোচালা গুদাম ঘরটির নিচের অংশ একটি আয়তাকার ঘনবস্তু এবং উপরের অংশ একটি ত্রিভুজাকার প্রিজম।

$\therefore$ ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য $a = 25$ মিটার, প্রস্থ $b = 18$ মিটার এবং উচ্চতা $c = 5$ মিটার এবং প্রিজমের উচ্চতা = ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = 25 মিটার।

[$\therefore$ প্রিজমের উচ্চতা = চালার দৈর্ঘ্য]

প্রিজমের ভূমির একটি বাহু = ঘনবস্তুর প্রস্থ = 18 মিটার

প্রশ্নমতে, প্রিজমের ভূমির অপর একটি বাহুর দৈর্ঘ্য = প্রতিটি চালার প্রস্থ

= 14 মিটার

আমরা জানি, ঘনবস্তুর আয়তন = abc ঘন একক

$= (25 \times 18 \times 5)$ ঘনমিটার

$= 2250$ ঘনমিটার

এবং সমদ্বিবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{b}{4}\sqrt{4a^2 - b^2}$ বর্গ একক

[যেখানে a সমান বাহুদ্বয়]

$\therefore$ প্রিজমের ভূমির ক্ষেত্রফল $= \frac{18}{4}\sqrt{(4.14^2 - 18^2)}$ বর্গ সে.মি.

$= \frac{18}{4}\sqrt{(784 - 324)}$ বর্গ সে.মি.

$= 96{\cdot}51$ বর্গ সে.মি. (প্রায়)

আবার, প্রিজমের আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$= 96{\cdot}51 \times 25$ ঘনমিটার

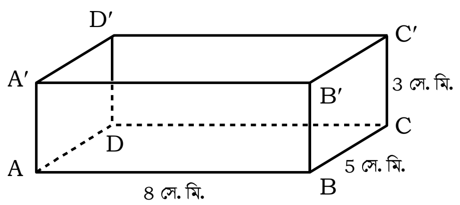
$= 2412{\cdot}75$ ঘনমিটার (প্রায়)

$\therefore$ দোচালা গুদাম ঘরটির আয়তন = ঘনবস্তুর আয়তন + প্রিজমের আয়তন

$= (2250 + 2412{\cdot}75)$ ঘনমিটার

$= 4662{\cdot}75$ ঘনমিটার (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৩১ ॥



ক. চিত্রের ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর।

খ. ঘনবস্তুটির কর্ণের সমান ধারবিশিষ্ট একটি ধাতব ঘনককে গলিয়ে 1.8 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট কতগুলো নিরেট গোলক উৎপন্ন করা যাবে তা নিকটতম পূর্ণসংখ্যায় নির্ণয় কর।

গ. ঘনবস্তুটির ABCD তলের সমান একটি আয়তক্ষেত্রকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর।

সমাধান :

ক. চিত্র হতে আয়তাকার ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য, $a = 8$ সে.মি.

” ” ” ” প্রস্থ, $b = 5$ সে.মি.

” ” ” ” উচ্চতা, $c = 3$ সে.মি.

$\therefore$ ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

$= 2(8 \times 5 + 5 \times 3 + 3 \times 8)$ বর্গ সে.মি.

$= 158$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য $d = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

$= \sqrt{(8)^2 + (5)^2 + (3)^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{64 + 25 + 9}$ সে.মি.

$= \sqrt{98}$ সে.মি.

$= 9.9$ সে.মি.

$\therefore$ নিরেট ঘনকটির আয়তন $= (9.9)^3$ ঘন সে.মি.

$= 970.299$ ঘন সে.মি.

নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ, $r = \frac{1.8}{2}$ সে.মি. $= 0.9$ সে.মি.

1.8 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট গোলকের আয়তন

$= \frac{4}{3}\pi(0.9)^3$ ঘন সে.মি.

$= 3.0536$ ঘন সে.মি.

সুতরাং, 1.8 সে. মি. ব্যাসবিশিষ্ট নিরেট গোলকের সংখ্যা

$= \frac{970.299}{3.0536}$ টি

$= 317.756$ টি

$= 318$ টি (প্রায়) **(Ans.)**

গ. ঘনবস্তুটির ABCD তলের সমান একটি আয়তক্ষেত্রের বৃহত্তর বাহুর চারদিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা হলো সিলিন্ডার।

এখানে, সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ 5 সে.মি. এবং উচ্চতা 8 সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2\pi r (h + r)$ বর্গ একক

$= 2\pi \times 5 \times (8 + 5)$ বর্গ সে.মি.

$= 408.40$ বর্গ সে.মি.

সিলিন্ডারের আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= 3.1416 \times (5)^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= 628.32$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন ॥ ৩২ ॥ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণাকৃতির তাঁবুর উচ্চতা 8 মিটার এবং এর ভূমির ব্যাস 50 মিটার।

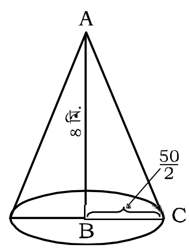
ক. তাঁবুটির হেলানো উচ্চতা নির্ণয় কর।

খ. তাঁবুটি স্থাপন করতে কত বর্গমিটার জমির প্রয়োজন হবে? তাঁবুটির ভিতরের শূন্যস্থানের পরিমাণ নির্ণয় কর।

গ. তাঁবুটির প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 125 টাকা হলে ক্যানভাস বাবদ কত খরচ হবে?

সমাধান :

ক.



চিত্রানুসারে ΔABC এ $AB = 8$ মি.

$BC = r = 25$ মি.

$\angle ABC = 90°$

$\therefore AC^2 = AB^2 + BC^2$

$= (8)^2 + (25)^2$

$= 64 + 625 = 689$

$\therefore AC = \sqrt{689}$ মিটার $= 26.25$ মিটার

হেলানো উচ্চতা $= 26.25$ মিটার **(Ans.)**

খ. তাঁবুটির ভূমির ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$ বর্গ একক

$= \pi (25)^2$ বর্গ মি. $[\because BC = r]$

$= 3.1416 \times 625$ বর্গ মি.

$= 1963.5$ বর্গ মি.

∴ তাঁবুটি স্থাপন করতে 1963.5 বর্গ মিটার ভূমির প্রয়োজন হবে। আবার তাঁবুটির ভিতরের শূন্যস্থানের পরিমাণ

$= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times (25)^2 \times 8$ ঘন সে.মি. [h = 8]

= 5235.9877 ঘন সে.মি.

= 5236 ঘন মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. তাঁবুটির হেলানো উচ্চতা l হলে এর পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল

$= \pi r l$ বর্গ সে.মি.

$= 3.1416 \times 25 \times 26.25$ বর্গমি. [∵ AC = l]

= 2061·675 বর্গমিটার

দেওয়া আছে, প্রতি বর্গমিটার ক্যানভাসের মূল্য 125 টাকা

∴ ক্যানভাসের মোট মূল্য = $(125 \times 2061{\cdot}675)$ টাকা

= 257709·375 টাকা

= 257709·38 টাকা (প্রায়) **(Ans.)**

গুরুত্বপূর্ণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১. একটি ঘনকের বাহুর দৈর্ঘ্য 3 সে.মি. হলে তার কর্ণের দৈর্ঘ্য কত?

ক 27 সে.মি. খ 9 সে.মি.
● $3\sqrt{3}$ সে.মি. ঘ $3\sqrt{2}$ সে.মি.

২. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ 3 সে.মি.। এর আয়তন কত?

● 36π ঘন সে.মি. খ 27π ঘন সে.মি.
গ 12π ঘন সে.মি. ঘ 9π ঘন সে.মি.

৩. সমবৃত্তভূমিক এবং একই উচ্চতাবিশিষ্ট একটি কোণক ও একটি সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত নিচের কোনটি?

● 1 : 3 খ 1 : 2
গ 2 : 1 ঘ 3 : 1

৪. কোন চাকার পরিধি 44 মিটার হলে চাকাটির ব্যাসার্ধ কত?

ক 3.5 m ● 7 m
গ 14 m ঘ 22 m

৫. a, b, c কোন বস্তুর তিনটি মাত্রা। আয়তাকার ঘনবস্তুর ক্ষেত্রে কোনটি প্রযোজ্য?

● $a \neq b \neq c$ খ $a = b \neq c$
গ $a \neq b = c$ ঘ $a = b = c$

৬. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ $\sqrt{3}$ সে.মি. হলে–

i. পরিসীমা 6π সে.মি.
ii. ক্ষেত্রফল 12π সে.মি.^{2}
iii. আয়তন $4\sqrt{3}\pi$ সে.মি.^{3}

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
● ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৭. কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন বাহুদ্বয়ের দৈর্ঘ্য 5 সে.মি. ও 3 সে.মি.। ত্রিভুজটিকে বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুটি–

i. সমবৃত্তভূমিক কোণক
ii. এর আয়তন 15π ঘন সে.মি.
iii. এর ভূমিক ক্ষেত্রফল 9π বর্গ সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক?

ক i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ● i, ii ও iii

৮. আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য 6 সে.মি. প্রস্থ 4 সে.মি. ও উচ্চতা 5 সে.মি. হলে–

i. আয়তন = 120 ঘন সে.মি.
ii. কর্ণের দৈর্ঘ্য = 8.77 সে.মি.
iii. ক্ষেত্রফল = 74 বর্গ সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক?

● i ও ii খ i ও iii
গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ৯ ও ১০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

3 সে.মি. ধারবিশিষ্ট তিনটি ঘনককে পাশাপাশি রেখে একটি আয়তাকার ঘনবস্তু পাওয়া গেল।

৯. প্রতিটি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য কত সে.মি.?

ক $2\sqrt{3}$ খ $3\sqrt{2}$
● $3\sqrt{3}$ ঘ 6

১০. আয়তাকার ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য কত সে.মি.?

ক $2\sqrt{11}$ খ $3\sqrt{2}$
গ $3\sqrt{10}$ ● $3\sqrt{11}$

নিচের তথ্যের আলোকে ১১ ও ১২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি সমবৃত্তভূমিক বেলন ও একটি গোলক উভয়ের ব্যাসার্ধ 3 সে.মি. এবং বেলনের উচ্চতা 4 সে.মি.।

১১. বেলনটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত?

ক 8π বর্গ সে.মি. খ 12π বর্গ সে.মি.
গ 16π বর্গ সে.মি. ● 24π বর্গ সে.মি.

১২. অর্ধগোলকটির আয়তন কত?

ক 9π ঘন সে.মি. খ 18π ঘন সে.মি.
গ 36π ঘন সে.মি. ঘ 72π ঘন সে.মি.

নিচের তথ্যের আলোকে ১৩ ও ১৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি ত্রিভুজাকার প্রিজমের ভূমিক বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 6 সে.মি., 8 সে.মি. ও 10 সে.মি. এবং উচ্চতা 12 সে.মি.।

১৩. প্রিজমটির ভূমির ক্ষেত্রফল কত?

ক 12 বর্গ সে.মি. ● 24 বর্গ সে.মি. গ 30 বর্গ সে.মি. ঘ 40 বর্গ সে.মি.

১৪. প্রিজমটির আয়তন কত?

● 288 ঘন সে.মি. খ 576 ঘন সে.মি.
গ 720 ঘন সে.মি. ঘ 960 ঘন সে.মি.

নিচের তথ্যের আলোকে ১৫ ও ১৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

2 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে যায়।

১৫. সিলিন্ডারটির আয়তন কত ঘন সে.মি.?

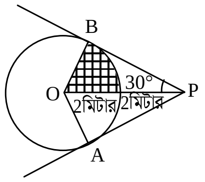
ক 2π খ 4π
গ 8π ● 16π

১৬. সিলিন্ডারটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত ঘন সে.মি.?

ক $\frac{\pi}{3}$ খ $\frac{4\pi}{3}$

গ $\frac{6\pi}{3}$ ● $\frac{16\pi}{3}$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৭ ও ১৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৭. PB এর দূরত্ব কত?

ক $\sqrt{21}$ মি. খ $\sqrt{29}$ মি.

গ 21 মি. ● $2\sqrt{3}$ মি.

১৮. গাঢ় চিহ্নিত অংশের ক্ষেত্রফল কত?

● $\frac{2\pi}{3}$ বর্গমি. খ π বর্গমি.

গ $\frac{3\pi}{2}$ বর্গমি. ঘ 4π বর্গমি.

অতিরিক্ত বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৩.১ : মৌলিক ধারণা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১৯. গণিত শাস্ত্রের কোন শাখায় ঘনবস্তু সম্পর্কে আলোচনা করা হয়? (সহজ)

ক ত্রিকোণমিতি ● ঘন জ্যামিতি

গ জ্যামিতি ঘ স্থিতিবিদ্যা

২০. নিচের কোনটির মাত্রা শূন্য? (সহজ)

● বিন্দু খ রেখা

গ তল ঘ গোলক

২১. ঘনবস্তু কয়মাত্রা বিশিষ্ট? (সহজ)

ক এক খ দুই ● তিন ঘ চার

২২. বিন্দুর কোনটি আছে? (সহজ)

ক দৈর্ঘ্য খ প্রস্থ গ উচ্চতা ● অবস্থান

২৩. রেখা কয় মাত্রিক? (সহজ)

● একমাত্রিক খ দ্বিমাত্রিক গ ত্রিমাত্রিক ঘ শূন্য

২৪. নিচের কোনটি দ্বিমাত্রিক? (সহজ)

ক বিন্দু ● তল গ রেখা ঘ ঘনবস্তু

২৫. নিচের কোনটি একমাত্রিক? (সহজ)

ক বিন্দু খ তল ● রেখা ঘ ঘনবস্তু

২৬. ঘনবস্তু কয় মাত্রিক? (সহজ)

ক একমাত্রিক খ দ্বিমাত্রিক ● ত্রিমাত্রিক ঘ শূন্য

২৭. বিন্দু কয় মাত্রিক? (সহজ)

● শূন্যমাত্রিক খ একমাত্রিক গ দ্বিমাত্রিক ঘ ত্রিমাত্রিক

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

২৮. i. রেখা দ্বিমাত্রিক

ii. তলের দৈর্ঘ্য আছে, প্রস্থ ও উচ্চতা নেই

iii. তলের বিস্তার অসীম

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ● iii গ i ও ii ঘ ii ও iii

২৯. বিন্দু–

i. এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা নেই

ii. ডট ব্যবহার করে একে বোঝানো হয়

iii. শূন্যমাত্রিক

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii গ ii ও iii ● i, ii ও iii

৩০. রেখা–

i. দুইমাত্রা বিশিষ্ট

ii. কেবলমাত্র এর দৈর্ঘ্য আছে

iii. এর প্রস্থ ও উচ্চতা নেই

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ও ii খ i ও iii ● ii ও iii ঘ i, ii ও iii

৩১. ঘনবস্তুর বৈশিষ্ট্য–

i. এটি ত্রিমাত্রিক

ii. একে অবস্থানের প্রতিরূপ বলা যায়

iii. এর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা আছে

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ক i ও ii ● i ও iii গ ii ও iii ঘ i, ii ও iii

১৩.২ : কতিপয় প্রাথমিক সংজ্ঞা

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৩২. দুইটি তলের মধ্যে যদি কোনো সাধারণ রেখা না থাকে তবে তলদ্বয়কে কী বলে? (সহজ)

● সমান্তরাল খ লম্ব গ নৈকতলীয় ঘ উল্লম্ব

৩৩. পাদবিন্দুকে কী বলা হয়? (মধ্যম)

ক লম্ব খ অনুভূমিক তল ● অভিক্ষেপ ঘ উল্লম্ব

৩৪. দুইটি নির্দিষ্ট বিন্দুর মধ্যে কয়টি সমতল কল্পনা করা যায়? (মধ্যম)

ক ২টি খ ৩টি গ ৪টি ● অসংখ্য

৩৫. জাগতিক কোনো স্থানকে বেষ্টন করা হলে কয়টি সমতল প্রয়োজন? (মধ্যম)

ক ১টি খ ২টি গ ৩টি ● ৪টি

৩৬. ঘনবস্তুর দুইটি তল ছেদকারী রেখাকে কী বলে? (সহজ)

ক দৈর্ঘ্য খ প্রস্থ ● ধার ঘ উচ্চতা

৩৭. সামান্তরিক ঘনবস্তুতে কয়টি সমান্তরাল সমতল থাকে? (সহজ)

ক ২টি খ ৪টি গ ৫টি ● ৬টি

৩৮. সামান্তরিক ঘনবস্তু কয়টি সামান্তরিক নিয়ে গঠিত? (সহজ)

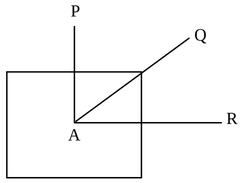
ক ২টি খ ৩টি ● ৬টি ঘ ৭টি

৩৯. ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? (সহজ)

ক $\sqrt{2a^2}$ ● $a\sqrt{3}$ গ $\sqrt{2}a$ ঘ $\sqrt{3a^2}$

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪০.



চিত্রানুসারে—

i. AP নৈকতলীয় রেখা

ii. AQ তীর্যক রেখা

iii. AR অনুভূমিক রেখা

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

(ক) i ও ii (খ) i ও iii ● ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪১. দুটি সমান্তরাল সরলরেখা একই সমতলে অবস্থিত হলে—

i. রেখাদ্বয় নৈকতলীয়

ii. এদের মধ্যে কোনো সাধারণ বিন্দু নেই

iii. রেখাদ্বয় একতলীয়

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

(ক) i ও ii ● i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

৪২. নৈকতলীয় চতুর্ভুজের—

i. দুটি সন্নিহিত বাহু এক তলে অবস্থিত

ii. বিপরীত বাহুদ্বয় নৈকতলীয়

iii. বাহুগুলো একই তলে অবস্থিত

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

● i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৩·৩ : দুইটি সরলরেখার মধ্যে সম্পর্ক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৩. দুইটি সরলরেখা সমান্তরাল না হলে এবং পরস্পর ছেদ না করলে এদের সম্পর্ক হবে— (সহজ)

(ক) একতলীয় ● নৈকতলীয় (গ) সমতলীয় (ঘ) অনুভূমিক

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৪. দুইটি সরলরেখা একতলীয় হতে পারে যদি তারা—

i. সমান্তরাল হয়

ii. পরস্পর কোনো এক বিন্দুতে ছেদ করে

iii. একই তলে অবস্থিত হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii (খ) i ও iii (গ) ii ও iii (ঘ) i, ii ও iii

১৩·৪ : স্বতঃসিদ্ধ

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৫. একটি সরলরেখা ও একটি সমতলের মধ্যে দুইটি সাধারণ বিন্দু থাকলে ঐ সরলরেখা বরাবর তাদের মধ্যে সাধারণ বিন্দু থাকবে— (সহজ)

(ক) দুইটি (খ) তিনটি (গ) তিনটি ● অসংখ্য

১৩·৫ : সরলরেখা ও সমতলের মধ্যে সম্পর্ক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৬. AB ও CD দুইটি সমান্তরাল সরলরেখা হলে এদের সাধারণ বিন্দু কয়টি? (সহজ)

● 0 (খ) 1 (গ) 2 (ঘ) 3

৪৭. নিচের কোন শর্তে একটি সরলরেখা ও একটি সমতলের মধ্যে কোনো সাধারণ বিন্দু থাকবে না? (কঠিন)

(ক) পরস্পরকে ছেদ করলে (খ) পরস্পর সমান হলে

● পরস্পর সমান্তরাল হলে (ঘ) পরস্পর লম্ব হলে

১৩·৬ : দুইটি সমতলের সম্পর্ক

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৮. কোন শর্তে দুইটি সমতল **AB** ও **CD** এর মধ্যে কোনো সাধারণ বিন্দু থাকবে না? (মধ্যম)

(ক) $AB + CD$ ● $AB \parallel CD$ (গ) $AB \perp CD$ (ঘ) $AB + CD = 0$

১৩·৭ : ঘনবস্তু

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৪৯. বক্রতল বা সমতল দ্বারা বেষ্টিত শূন্যের কিছুটা স্থান দখল করে থাকলে তাকে কী বলে? (সহজ)

(ক) গোলক (খ) ঘনক ● ঘনবস্তু (ঘ) উল্লম্ব

৫০. ঘনবস্তুর দুইটি তল ছেদকারী রেখাকে বলে— (সহজ)

● ধার (খ) তল (গ) লম্ব (ঘ) উলম্ব

৫১. ঘনবস্তুর কয়টি পৃষ্ঠতল থাকে? (সহজ)

(ক) 2 (খ) 4 ● 6 (ঘ) 8

৫২. একটি ইটের কয়টি ধার আছে? (সহজ)

(ক) 4 (খ) 8 ● 12 (ঘ) 16

৫৩. একটি ইটের ধার সংখ্যা তার পৃষ্ঠতল সংখ্যার কতগুণ? (মধ্যম)

● 2 (খ) 4 (গ) 6 (ঘ) 8

৫৪. একটি সম্পূর্ণ ইটের কয়টি পৃষ্ঠতল আছে? (সহজ)

(ক) 2 (খ) 4 ● 6 (ঘ) 8

৫৫. জাগতিক কোনো স্থানকে বেস্টন করতে হলে অন্তত চারটি থাকা দরকার— (সহজ)

(ক) তল ● সমতল (গ) রেখা (ঘ) ধার

৫৬. একটি ক্রিকেট বল কয়টি বক্রতল দ্বারা আবদ্ধ? (মধ্যম)

● 1 (খ) 2 (গ) 3 (ঘ) 4

১৩·৮ : সুষম ঘনবস্তুর আয়তন ও তথ্যের ক্ষেত্রফল

সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

৫৭. পিরামিডের পার্শ্বতলগুলোর আকৃতি কেমন? (সহজ)

(ক) বর্গাকার (খ) আয়তাকার ● ত্রিভুজাকার (ঘ) বৃত্তাকার

৫৮. পিরামিডের শীর্ষ বিন্দু কয়টি? (সহজ)

● ১টি (খ) ২টি (গ) ৩টি (ঘ) ৪টি

৫৯. পিরামিডের শীর্ষ হতে ভূমির উপর অঙ্কিত লম্ব দৈর্ঘ্যকে কী বলে? (সহজ)

● হেলানো উচ্চতা (খ) ধার (গ) কর্ণ (ঘ) দৈর্ঘ্য

৬০. সুষম চতুস্তলকের কৌণিক বিন্দু কয়টি? (সহজ)

(ক) ৩টি ● ৪টি (গ) ৫টি (ঘ) ৬টি

৬১. পিরামিডের উচ্চতা h, ভূমিক্ষেত্রের অন্তর্বৃত্তের ব্যাসার্ধ r হলে হেলানো উচ্চতা = ? (মধ্যম)

● $\sqrt{h^2 + r^2}$ (খ) $\sqrt{h^2 - r^2}$ (গ) $\sqrt{h^2 - r}$ (ঘ) $h^2 + r^2$

৬২. কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত ? (মধ্যম)

(ক) $2\pi r(r + l)$ ● $\pi r(r + l)$ (গ) $l\pi r(r + h)$ (ঘ) $2\pi r^2h$

৬৩. কোণকের আয়তন সমান কত? (সহজ)

(ক) $\frac{1}{3}\pi rh$ ● $\frac{1}{3}\pi r^2h$ (গ) $\frac{1}{2}\pi r^2h$ (ঘ) $\frac{1}{3}\pi rh^2$

৬৪. একটি গোলকের ব্যাসার্ধ 4 সে. মি. হলে গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.? (মধ্যম)
ⓚ 60π ● 64π ⓖ 74π ⓘ 84π

৬৫. গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? (সহজ)
ⓚ πr^2 ⓚ $2\pi r^2$ ● $4\pi r^2$ ⓘ $4\pi r^3$

৬৬. যদি দুইটি সমতল পরস্পরচ্ছেদী হয়, তবে তাদের মধ্যবর্তী দ্বিতল কোণের পরিমাণ কত? (সহজ)
ⓚ $60°$ ⓚ $80°$ ● $90°$ ⓘ $180°$

৬৭. ক্যাপসুলে কয়টি অর্ধগোলক থাকে? (সহজ)
ⓚ ১টি ● ২টি ⓖ ৩টি ⓘ ৪টি

৬৮. সমান উচ্চতাবিশিষ্ট একটি অর্ধগোলক ও একটি সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত কত? (সহজ)
ⓚ 1 : 2 ● 2 : 3 ⓖ 1 : 3 ⓘ 3 : 2

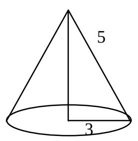
৬৯. তিন জোড়া সমান্তরাল সমতল দ্বারা আবদ্ধ ঘনবস্তুকে কী বলা হয়? (মধ্যম)
ⓚ আয়তাকার ঘনবস্তু ● সামান্তরিক ঘনবস্তু
ⓖ আয়তনিক ঘনবস্তু ⓘ সুষম ঘনবস্তু

৭০. যে সামান্তরিক ঘনবস্তুর পৃষ্ঠতলগুলো আয়তক্ষেত্র তাকে কী বলে? (সহজ)
ⓚ আয়তিক ঘনবস্তু ⓚ সামান্তরিক ঘনবস্তু
● আয়তাকার ঘনবস্তু ⓘ সুষম ঘনবস্তু

৭১. যে আয়তাকার ঘনবস্তুর পৃষ্ঠতলগুলো বর্গক্ষেত্র তাকে কী বলে? (সহজ)
ⓚ বর্গ ⓚ আয়তন ⓖ বর্গক্ষেত্র ● ঘনক

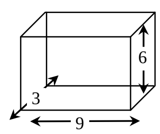
৭২. একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a, প্রস্থ b, উচ্চতা c হলে, আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের আয়তন কত? (সহজ)
ⓚ abc একক ● abc ঘন একক ⓖ ab একক ⓘ 2abc একক

৭৩. আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণ কত? (সহজ)
ⓚ $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ বর্গ একক ● $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ একক
ⓖ $\sqrt{a^2+b^2+c^2}$ ঘনএকক ⓘ $a^2+b^2+c^2$ একক

৭৪.


চিত্রের কোণকটির আয়তন কত? (মধ্যম)
ⓚ 6π ঘন একক ● 12π ঘন একক
ⓖ 16π ঘন একক ⓘ 24π ঘন একক

ব্যাখ্যা : কোণকটির উচ্চতা $h = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$
বা, আয়তন $= \frac{1}{3} \times \pi \times 3^2 \times 4 = 12\pi$ ঘন একক

৭৫.


চিত্রের ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য কত একক? (মধ্যম)
ⓚ 22·11 ⓚ 21·21 ● 11·22 ⓘ 12·12

ব্যাখ্যা : $\sqrt{a^2+b^2+c^2} = \sqrt{9^2+6^2+3^3} = 11{\cdot}22$

৭৬. ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (সহজ)
ⓚ $8a^2$ ● $6a^2$ ⓖ $5a^2$ ⓘ a^2

৭৭. ঘনকের সমগ্রতলের আয়তন কত? (সহজ)
● a^3 ⓚ b^3 ⓖ $2a^3$ ⓘ $3c^3$

৭৮. ঘনকের সমগ্রতলের কর্ণ কত? (সহজ)
ⓚ $\sqrt{2}a$ ● $a\sqrt{3}$ ⓖ 4a ⓘ 6a একক

৭৯. সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাসার্ধ r এবং উচ্চতা h হলে, বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত হবে? (সহজ)
● $2\pi rh$ ⓚ πrh ⓖ $\pi r(r+h)$ ⓘ $3\pi r^2h$

৮০. একটি অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রের ব্যাসকে অক্ষ ধরে ঐ ব্যাসের চতুর্দিকে অর্ধবৃত্ত ক্ষেত্রকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তাকে কী বলে? (সহজ)
ⓚ কেন্দ্র ● গোলক ⓖ ব্যাসার্ধ ⓘ বৃত্ত

৮১. 4 সে. মি ব্যাসের একটি লৌহ গোলককে পিটিয়ে $\frac{2}{3}$ সে. মি. পুরু একটি বৃত্তাকার লৌহপাত প্রস্তুত করা হলো। ঐ পাতের ব্যাসার্ধ কত? (কঠিন)
● 2 সে. মি. ⓚ 3 সে. মি. ⓖ 4 সে. মি. ⓘ 5 সে. মি.

৮২. কোনো কুয়ার গভীরতা 5 মি. এবং ব্যাসার্ধ 1 মি. হলে, ঐ কুয়ার আয়তন কত? (মধ্যম)
ⓚ 25π ● 5π ⓖ 3π ⓘ 2π

৮৩. এক ঘনফুট সমান কত ঘন ইঞ্চি? (মধ্যম)
ⓚ 24 ঘন ইঞ্চি ⓚ 144 ঘন ইঞ্চি ⓖ 244 ঘন ইঞ্চি ● 1728 ঘন ইঞ্চি

৮৪. কোনো ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $10\sqrt{3}$ একক হলে তার আয়তন কত? (কঠিন)
ⓚ $(10\sqrt{3})^3$ ● 1000 ⓖ 120 ⓘ 10

৮৫. কোনো ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সে. মি. হলে তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (কঠিন)
ⓚ 1200 বর্গ সে.মি. ● 150 বর্গ সে.মি.
ⓖ 100 বর্গ সে.মি. ⓘ 10 বর্গ সে.মি.

৮৬. যদি কোনো ঘনকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল 150 বর্গ একক হয় তবে এর আয়তন কত? (কঠিন)
ⓚ 25 ● 125 ⓖ 175 ⓘ 200

৮৭. যদি কোনো ঘনকের ধারগুলোর যোগফল 6 একক হয় তবে তার আয়তন কত? (মধ্যম)
● $\frac{1}{8}$ ⓚ $\frac{1}{4}$ ⓖ $\frac{1}{3}$ ⓘ $\frac{1}{2}$

৮৮. কোনো বৃত্তের পরিধি 44 সে. মি. হলে ঐ গোলকের আয়তন কত? (মধ্যম)
ⓚ 1002 ⓚ 11494 ● 1437.33 ⓘ 1892.03

৮৯. একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 24 সে. মি. এবং আয়তন 1232 ঘন সে. মি., এর ভূমির ব্যাসার্ধ কত সে. মি.? (কঠিন)
● 7 ⓚ 8 ⓖ 9 ⓘ 9.5

৯০. গোলকের h উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত? (মধ্যম)
ⓚ $\sqrt{h-h}$ ⓚ $\sqrt{r^2+b^2}$ ● $\sqrt{r^2-h^2}$ ⓘ r^2-h^2

৯১. r ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল– (সহজ)
ⓚ πr^2 ● $2\pi r^2$ ⓖ $4\pi r^2$ ⓘ $8\pi r^2$

৯২. a ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি অর্ধগোলকের আয়তন কত? (মধ্যম)
● $\frac{2}{3}\pi a^3$ ⓚ $\frac{\pi}{3}a^2$ ⓖ $\frac{8}{3}\pi a^3$ ⓘ $\frac{1}{3}\pi a^2$

৯৩. সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক ? (সহজ)
ⓚ $2\pi rh$ ⓚ $\pi r(r+h)$ ● $2\pi r(h+r)$ ⓘ πr^2h

৯৪. সিলিন্ডারের আয়তন কত ঘন একক? (সহজ)
● πr^2h ⓚ $2\pi rh$ ⓖ πr ⓘ $h\pi r^3$

৯৫. ঘনকের ধার 3 একক হলে কর্ণের দৈর্ঘ্য নিচের কোনটি নির্দেশ করে? (মধ্যম)
ⓚ $4\sqrt{3}$ ⓚ 12 ● $3\sqrt{3}$ ⓘ 5^4

৯৬. কোনো ঘনকের পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $6\sqrt{2}$ সে. মি. হলে ধার কত সে. মি.? (মধ্যম)
● 6 ⓚ 12 ⓖ 16 ⓘ 18

৯৭. নিচের কোনটি সুষম চতুর্ভুজাকার প্রিজম? (মধ্যম)
ⓚ আয়তাকার ঘনবস্তু ⓚ সামান্তরিক
● ঘনক ⓘ সিলিন্ডার

৯৮. আয়তাকার ঘন বস্তু কী ধরনের প্রিজম? (মধ্যম)

ⓚ ত্রিভুজাকার প্রিজম ⓛ তীর্যক প্রিজম
● বিষম প্রিজম ⓝ সুষম প্রিজম

৯৯. একটি অর্ধগোলকের ব্যাসার্ধ 6 সে.মি.। এর উচ্চতা কত সে.মি.? (মধ্যম)

● 3 ⓛ 6 ⓜ 12 ⓝ 18

১০০. কোণকের ব্যাস 12 সে.মি. এবং হেলানো উচ্চতা 8 সে.মি. হলে বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.? (মধ্যম)

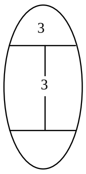
ⓚ 24π ⓛ 34π ● 48π ⓝ 54π

১০১. কোনো চাকার পরিধি 44 মি. হলে চাকার ব্যাসার্ধ নিচের কোনটি? (মধ্যম)

ⓚ 3·5 মিটার ● 7 মিটার ⓜ 14 মিটার ⓝ 22 মিটার

বহুপদী সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

১০২.



চিত্রের ক্যাপসুলটির–

i. সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য 15 সে.মি.
ii. সিলিন্ডার অংশের আকৃতির দৈর্ঘ্য 9 সে.মি.
iii. দুইটি অর্ধগোলক ও একটি সিলিন্ডার অংশ নিয়ে গঠিত

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৩. সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা h, ভূমির ব্যাসার্ধ r এবং হেলানো উচ্চতা l হলে– (সহজ)

i. বক্রতলের ক্ষেত্রফল πrl বর্গ একক
ii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল, $\pi r(r + l)$ বর্গ একক
iii. আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৪. আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = a, প্রস্থ = b এবং উচ্চতা = c হলে –

i. আয়তন abc ঘন একক
ii. কর্ণ $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক
iii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল (ab + bc + ca) বর্গ একক

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১০৫. গোলকের ব্যাসার্ধ r হলে,

i. আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন একক
ii. h উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ = $\sqrt{r^2 - h^2}$ একক
iii. গোলকের তলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১০৬. দুইটি তলের মধ্যবর্তী দ্বিতলকোণের পরিমাণ 90°। তবে–

i. তলদ্বয়ের একটি সাধারণ রেখা থাকবে
ii. তাদের অসংখ্য সাধারণ বিন্দু থাকবে
iii. তলদ্বয় পরস্পর লম্ব

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৭. ঘনকের বৈশিষ্ট্য–

i. পৃষ্ঠতলগুলো বর্গক্ষেত্র
ii. কর্ণগুলো সমান থাকে
iii. ঘনকের ৬টি পৃষ্ঠ থাকে

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৮. প্রিজমের–

i. দুই প্রান্তকে ভূমি বলে
ii. খাড়া প্রিজমে সব পার্শ্বতল আয়তাকার হয়
iii. দুইপ্রান্ত সর্বসম

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১০৯. পিরামিডের–

i. একটি শীর্ষবিন্দু থাকে
ii. পার্শ্বতলগুলো আয়তাকার হয়
iii. শীর্ষ হতে ভূমির উপর অঙ্কিত লম্ব দৈর্ঘ্যই এর হেলানো উচ্চতা

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১১০. সুষম চতুস্তলকে–

i. 6টি কৌণিক বিন্দু থাকে
ii. 6টি ধার থাকে
iii. ভূমিতে 4টি সমবাহু ত্রিভুজ উৎপন্ন হয়

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১১১. i. একটি গোলকের আয়তন πr^3 ঘন একক
ii. একটি গোলকের তলের ক্ষেত্রফল $4\pi r^2$
iii. h উচ্চতার তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ $\sqrt{r^2 - h^2}$

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১১২. একটি কার্টুনের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 1, 2 ও 3 একক হলে,

i. কার্টুনটির বারটি ধার রয়েছে
ii. কার্টুনটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 22 বর্গ একক
iii. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 11 বর্গ একক

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

● i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১১৩. একটি ঘনকের দৈর্ঘ্য 3 সে. মি. প্রস্থ, b সে. মি. ও উচ্চতা c সে. মি. হলে–

i. b = c = 3
ii. ঘনকটির আয়তন $3\sqrt{3}$ সে. মি.
iii. ঘনকটির আয়তন 27 ঘন সে. মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ● i, ii ও iii

১১৪. একটি ত্রিভুজাকার প্রিজমের–

i. ভূমি ত্রিভুজাকার
ii. পার্শ্বতলগুলো সামান্তরিক
iii. ভূমি চতুর্ভুজাকার

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

● i ও ii ⓛ i ও iii ⓜ ii ও iii ⓝ i, ii ও iii

১১৫. একটি সুষম চতুর্ভুজাকার প্রিজমের–

i. ভূমি আয়তাকার
ii. ভূমি বর্গাকার
iii. পার্শ্বতলগুলো সামান্তরিক

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓜ i, ii ও iii

১১৬. একটি সুষম পিরামিডের–

i. ভূমি বর্গাকার

ii. পার্শ্বতলগুলো সমবাহু ত্রিভুজ

iii. পার্শ্বতলগুলো সর্বসম ত্রিভুজ

নিচের কোনটি সঠিক? (সহজ)

ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓜ i, ii ও iii

১১৭. একটি কোণক আকৃতির ক্যাপের হেলানো উচ্চতা 5 একক এবং ভূমির ব্যাসার্ধ 3 একক হলে–

i. ক্যাপটির উচ্চতা 5 একক

ii. ভূমির ক্ষেত্রফল 95 বর্গ একক

iii. ক্যাপটির আয়তন 12π ঘন একক

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓜ i, ii ও iii

১১৮. O কেন্দ্রবিশিষ্ট ABC অর্ধগোলকের ব্যাসার্ধ 2 সে.মি. হলে–

i. পূর্ণগোলকের ব্যাসার্ধ 4 সে.মি.

ii. পূর্ণ গোলকের ব্যাস 4 সে.মি.

iii. অর্ধগোলকের আয়তন $\frac{16}{3}\pi$ সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ● ii ও iii ⓜ i, ii ও iii

১১৯. 5 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের 3 সে.মি. উচ্চতায় তলচ্ছেদে একটি বৃত্ত উৎপন্ন হলে–

i. বৃত্তের ব্যাসার্ধ 4 সে.মি.

ii. বৃত্তের ক্ষেত্রফল 4π বর্গ সে.মি.

iii. বৃত্তের পরিধি 8π সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (মধ্যম)

ⓚ i ও ii ● i ও iii ⓖ ii ও iii ⓜ i, ii ও iii

১২০. একটি ক্রিকেট বলের ব্যাসার্ধ 2 সে.মি. হলে–

i. বলটি একটি বক্রতল দ্বারা গঠিত

ii. বলটির ক্ষেত্রফল 16π বর্গ সে.মি.

iii. বলটির আয়তন 33.51 ঘন সে.মি.

নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

১২১. বৃত্তের ব্যাসার্ধ r, কেন্দ্রস্থ কোণ θ ও সম্মুখ চাপ S হলে–

i. পরিধি = $2\pi r$

ii. $S = r\theta$

iii. এক সমকোণ = $\frac{\pi}{r}$ রেডিয়ান

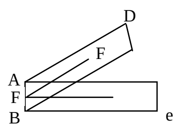
নিচের কোনটি সঠিক? (কঠিন)

ⓚ i ও ii ⓛ i ও iii ⓖ ii ও iii ● i, ii ও iii

অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্নোত্তর

নিচের চিত্রের আলোকে ১২২ ও ১২৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১২২.



চিত্রে কতটি তল আছে? (মধ্যম)

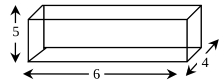
ⓚ 2 ⓛ 4 ● 6 ⓜ 12

১২৩. চিত্রের পৃষ্ঠতল সংখ্যা ধার সংখ্যার কতগুণ? (কঠিন)

● $\frac{1}{2}$ ⓛ 1 ⓖ 2 ⓜ 4

নিচের চিত্রের আলোকে ১২৪ ও ১২৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১২৪.



ঘনবস্তুটির সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল কত বর্গ একক? (কঠিন)

ⓚ 74 ● 148 ⓖ 222 ⓜ 296

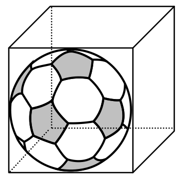
ব্যাখ্যা : ক্ষেত্রফল = $2(6 \times 5 + 5 \times 4 + 4 \times 6)$

= 148 বর্গ একক

১২৫. ঘনবস্তুটির আপতন কত? (মধ্যম)

ⓚ 60 বর্গ মিটার ⓛ 120 মিটার ⓖ 120 বর্গ মিটার ● 120 ঘন মিটার

নিচের চিত্রের আলোকে ১২৬ – ১২৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



গোলকটি সম্পূর্ণরূপে ঘনকের মধ্যে এঁটে যায় এবং গোলকটির ব্যাসাধ 3 সে.মি.।

১২৬. ঘনকটির এক ধারের দৈর্ঘ্য কত? (মধ্যম)

ⓚ 4 ● 9 ⓖ 12 ⓜ 27

ব্যাখ্যা : ঘনকের ধার ব্যাসার্ধের দ্বিগুণ।

১২৭. ঘনকটির আয়তন কত ঘন একক? (কঠিন)

ⓚ 9 ⓛ 27 ⓖ 81 ● 729

১২৮. গোলকের আয়তন কত?

ⓚ 36 ⓛ 36π একক ● 36π ঘন একক ⓜ 36π বর্গ একক

ব্যাখ্যা : আয়তন = $\frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 = 36\pi$ ঘন একক

নিচের তথ্যের আলোকে ১২৯ – ১৩৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 12 সে. মি. এবং ভূমির ব্যাস 10 সে.মি. হলে –

১২৯. ভূমির ব্যাসার্ধ r = কত? (মধ্যম)

ⓚ 4 সে. মি. ● 5 সে. মি. ⓖ 5. 5 সে. মি. ⓜ 6 সে. মি.

১৩০. হেলানো উচ্চতা *l* = ? (মধ্যম)

ⓚ 11সে. মি. ⓛ 12 সে. মি. ● 13 সে. মি. ⓜ 14 সে. মি.

১৩১. বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (কঠিন)

● 204.203 বর্গ সে.মি. ⓛ 204.3 বর্গ সে.মি.

ⓖ 240.2 বর্গ সে.মি. ⓜ 294.4 বর্গ সে.মি.

১৩২. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (কঠিন)

ⓚ 280.743 ব. সে. মি ● 282.743 ব. সে. মি

ⓖ 284.70 ব. সে. মি ⓜ 289.4 ব. সে. মি

১৩৩. আয়তন কত? (সহজ)

● 314 ঘন সে. মি ⓛ 326 ঘন সে. মি

ⓖ 332 ঘন সে. মি ⓜ 341 ঘন সে. মি

একটি সমবৃত্তভূমিক আবদ্ধ সিলিন্ডারের ভূমির ব্যাস 7 মি. এবং বক্রতলের ক্ষেত্রফল 220 বর্গ মি. হলে,

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে ১৩৪ – ১৩৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৩৪. সিলিন্ডারটির উচ্চতা কত? (মধ্যম)

● 10 মি. ⓛ 9 মি. ⓖ 8 মি. ⓜ 7 মি.

১৩৫. সমগ্র পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? (মধ্যম)

ⓚ 288.96 মি. ● 288.96 বর্গ মি.

ⓖ 188.95 মি. ⓜ 208.96 ঘন মি.

১৩৬. সমগ্র পৃষ্ঠতলের আয়তন কত? (সহজ)

● 384.854 ঘন মি. ⓛ 385.95 ঘন মি.

(গ) 384.986 ঘন মি. (ঘ) 349.67 ঘন মি.

2 সে. মি. ধারবিশিষ্ট তিনটি ঘনককে পাশাপাশি রেখে একটি আয়তাকার ঘনবস্তু পাওয়া গেল।

উপরের চিত্রের ভিত্তিতে ১৩৭ – ১৩৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৩৭. আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন কত সে. মি.? (সহজ)

(ক) 4 (খ) 12 (গ) 14 ● 24

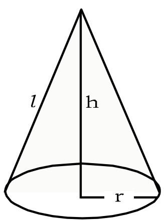
১৩৮. প্রতিটি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য নিচের কোনটি? (মধ্যম)

● $2\sqrt{3}$ সে. মি. (খ) $2\sqrt{5}$ সে. মি. (গ) $2\sqrt{6}$ সে. মি. (ঘ) $3\sqrt{2}$ সে. মি.

১৩৯. আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণ কত সে. মি.? (কঠিন)

(ক) $6\sqrt{3}$ (খ) $6\sqrt{2}$ (গ) $3\sqrt{6}$ ● $2\sqrt{11}$

নিচের চিত্রের আলোকে ১৪০ – ১৪২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



এখানে, h = 8 সে. মি. এবং r = 6 সে. মি.

১৪০. কোণকের হেলানো তলের উচ্চতা কত সে. মি? (মধ্যম)

(ক) 9 ● 10 (গ) 12 (ঘ) 15

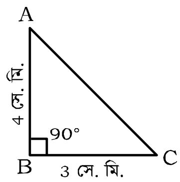
১৪১. কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে. মি.? (মধ্যম)

(ক) 187.5 ● 188.5 (গ) 189.6 (ঘ) 198.3

১৪২. কোণকের সমগ্রতলের আয়তন কত ঘন সে. মি.? (সহজ)

● 301.59 (খ) 310.59 (গ) 321.96 (ঘ) 323.99

নিচের চিত্রের আলোকে ১৪৩ ও ১৪৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



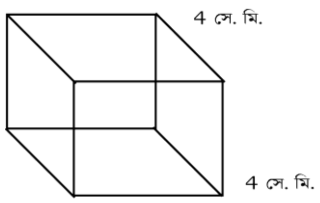
১৪৩. AC বাহুর দৈর্ঘ্য কত? (মধ্যম)

(ক) 4 সে. মি. ● 5 সে. মি. (গ) 6 সে. মি. (ঘ) 7 সে. মি.

১৪৪. ΔABC কে AB বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে উৎপন্ন বস্তুটি কী? (সহজ)

(ক) সিলিন্ডার (খ) গোলক ● কোণক (ঘ) ক্যাপসুল

চিত্রের আলোক ১৪৫ –১৪৭ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৪৫. ঘনবস্তুটির নাম কী? (সহজ)

(ক) গোলক ● ঘনক (গ) ক্যাপসুল (ঘ) সিলিন্ডার

১৪৬. ঘনবস্তুটির পার্শ্বতলগুলোর ক্ষেত্রফল কত? (মধ্যম)

(ক) $4\sqrt{3}$ সে.মি. (খ) $8\sqrt{3}$ সে.মি.

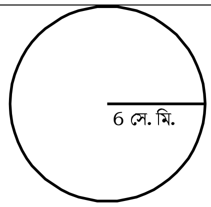
(গ) $12\sqrt{3}$ সে.মি. ● 32 বর্গ সে.মি.

১৪৭. ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (কঠিন)

(ক) 4.81 বর্গ সে.মি. (খ) 16.2 বর্গ সে.মি.

● 44.8 বর্গ সে.মি. (ঘ) 54.1 বর্গ সে.মি.

নিচের চিত্রের আলোকে ১৪৮ ও ১৪৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৪৮. গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.? (মধ্যম)

(ক) 36π (খ) 52π (গ) 54π ● 144π

১৪৯. গোলকটি পিটিয়ে $\frac{5}{2}$ সে.মি. পুরু একটি বৃত্তাকার পাতে পরিণত করা হলো। ঐ পাতের আয়তন কত? (মধ্যম)

(ক) 144π ঘন সে.মি. ● $244\pi^2$ ঘন সে.মি.

(গ) 188π ঘন সে.মি. (ঘ) $88\pi^2$ ঘন সে.মি.

কোনো আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য 10 সে. মি. ও প্রস্থ 3 সে. মি. একে বৃহত্তম বাহুর চারদিকে ঘোরালে একটি ঘনবস্তু উৎপন্ন হবে।

উপরের তথ্যের ভিত্তিতে ১৫০ – ১৫২ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫০. উৎপন্ন ঘনবস্তুর নাম কী? (সহজ)

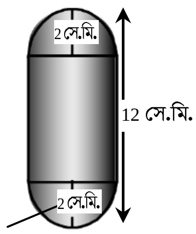
● সিলিন্ডার (খ) ঘনক (গ) কোণক (ঘ) গোলক

১৫১. ঘনবস্তুর আয়তন কত ঘন সে. মি.? (সহজ)

(ক) 62.83 (খ) 94.25 ● 282.74 (ঘ) 328.28

১৫২. ঘনবস্তুটির উভয়প্রান্তের মোট ক্ষেত্রফল কত? (মধ্যম)

(ক) 3π (খ) 9π (গ) 10π ● 18π



উপরের চিত্রের আলোকে ১৫৩ – ১৫৫ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫৩. ক্যাপসুলটির সিলিন্ডার আকৃতির অংশের দৈর্ঘ্য কত? (মধ্যম)

(ক) 6 সে.মি. ● 8 সে.মি. (গ) 10 সে.মি. (ঘ) 12 সে.মি.

১৫৪. সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ক্ষেত্রফল কত? (মধ্যম)

(ক) 16π বর্গ সে.মি. ● 32π বর্গ সে.মি.

(গ) 64π বর্গ সে.মি. (ঘ) 90π বর্গ সে.মি.

১৫৫. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? (মধ্যম)

(ক) 32π বর্গ সে.মি. (খ) 39π বর্গ সে.মি.

● 48π বর্গ সে.মি. (ঘ) 50π বর্গ সে.মি.

6, 8 ও r সে. মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তিনটি গোলক গলিয়ে 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি কঠিন গোলকে পরিণত করা হলো।

উপরের তথ্যের আলোকে ১৫৬ –১৫৮ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫৬. 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের আয়তন কত ঘন সে.মি? (সহজ)

● 288π (খ) 290π (গ) 300π (ঘ) 389π

১৫৭. r-এর মান কত? (মধ্যম)

● 1 সে.মি. (খ) 1 বর্গ সে.মি.

(গ) 1 ঘন সে.মি. (ঘ) 1447 বর্গ একক

১৫৮. নতুন গোলকের আয়তন কত? (সহজ)

(ক) 907π সে.মি. (খ) 927π বর্গ সে.মি.

● 972π ঘন সে.মি. (ঘ) 992π মিটার

ABC একটি সমকোণী ত্রিভুজ। যার AB = 5 সে. মি. এবং BC = 3.5 সে. মি.। ত্রিভুজটি AB বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়।

উপরের তথ্যের আলোকে ১৫৯ ও ১৬০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

১৫৯. উৎপন্ন ঘনবস্তুটি কী? (সহজ)

● কোণক ⓧ গোলক
ⓖ ঘনক ⓘ বেলন

১৬০. উৎপন্ন ঘনবস্তুর বক্রতলের ক্ষেত্রফল– (মধ্যম)

● 67 বর্গ সে. মি. ⓧ 68 বর্গ সে. মি.
ⓖ 69 বর্গ সে. মি. ⓘ 79 বর্গ সে. মি.

নিচের তথ্যের আলোকে ১৬১ – ১৬৫নং প্রশ্নের উত্তর দাও

44 সে.মি. পরিধিবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল একটি ঘনক আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে যায়।

১৬৬. কোনো ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $10\sqrt{3}$ হলে ঘনকের আয়তন কত ঘন একক?

ⓚ 10 ⓧ 20 ⓖ 100 ● 1000

১৬৭. কোণকের ব্যাসার্ধ 6 সে.মি., হেলানো উচ্চতা 4 সে.মি. হলে বক্রতলের ক্ষেত্রফল কত?

● 24π ⓧ 34π ⓖ 48π ⓘ 54π

১৬৮. 10 cm বাহুবিশিষ্ট বর্গাকার ভূমির পিরামিডের উচ্চতা 10 সে.মি. হলে, এর হেলানো উচ্চতা কত?

ⓚ $10\sqrt{10}$ ● $5\sqrt{5}$ ⓖ $6\sqrt{6}$ ⓘ $3\sqrt{3}$

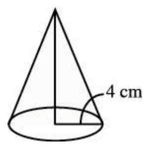
১৬৯. গোলকের h উচ্চতায় তলচ্ছেদে উৎপন্ন বৃত্তের ব্যাসার্ধ কত?

ⓚ $\sqrt{\pi - h}$ ● $\sqrt{\pi^2 - h^2}$
ⓖ $\sqrt{(\pi + h)(\pi - h)}$ ⓘ $r^2 - h^2$

১৭০. বৃত্তের ক্ষেত্রফলকে 4 দ্বারা গুণ করলে কিসের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল পাওয়া যায়?

ⓚ কোণকের ⓧ ঘনকের
● গোলকের ⓘ বেলনের

১৭১. নিচের চিত্রে তাঁবু দ্বারা আবদ্ধ জমির ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.?



ⓚ 144·52 ⓧ 72·26 ● 50·27 ⓘ 25·135

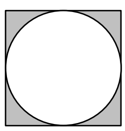
১৭২. প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয়ের সূত্র –

ⓚ ভূমি ক্ষেত্রফল + ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা
● 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা
ⓖ 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) × উচ্চতা
ⓘ ভূমির ক্ষেত্রফল × ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা

১৭৩. একটি ঘনকের ধার a হলে, এর এক পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল কত?

● a^2 ⓧ $2a^2$ ⓖ $6a^2$ ⓘ a^3
ⓚ 17 একক ⓧ 7 একক ● 13 একক ⓘ 14 একক

১৭৪. নিচের বর্গক্ষেত্রটির পরিসীমা যদি 24 সে.মি. হয় তবে ছায়াযুক্ত ক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.?



ⓚ $2\pi - 36$ ● $36 - 9\pi$ ⓖ $24 - 9\pi$ ⓘ $9\pi - 2$

১৭৫. একটি সুষম পিরামিডের –

i. ভূমি বর্গাকার
ii. পার্শ্বতলগুলো সর্বসম ত্রিভুজ
iii. পার্শ্বতলগুলো সমবাহু ত্রিভুজ

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i ও ii ⓧ ii ও iii ⓖ i ও iii ● i, ii ও iii

১৭৬. নিচের তথ্যগুলো লক্ষ কর :

১৬১. গোলকটির ব্যাসার্ধ কত সে.মি.? (মধ্যম)

● 7 ⓧ 8 ⓖ 9 ⓘ 14

১৬২. ঘনকটির বাহুর দৈর্ঘ্য কত সে.মি.? (মধ্যম)

ⓚ 7 ● 14 ⓖ 18 ⓘ 21

১৬৩. ঘনকটির আয়তন কত ঘন সে.মি.? (মধ্যম)

ⓚ 1300 ⓧ 1301 ● 2744 ⓘ 2197

১৬৪. বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত ঘন সে.মি.? (মধ্যম)

ⓚ 1200 ● 1307
ⓖ 1314 ⓘ 1350

১৬৫. ঘনকটির ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.? (মধ্যম)

ⓚ 1172 ● 1176
ⓖ 1178 ⓘ 1180

i. পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = ভূমির ক্ষেত্রফল + (ভূমির পরিধি × উচ্চতা)
ii. প্রিজমের আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা
iii. গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3} \times \pi \times$ (ব্যাসার্ধ)^3

নিচের কোনটি সঠিক?

ⓚ i ও ii ● ii ও iii ⓖ i ও iii ⓘ i, ii ও iii

নিচের তথ্যের আলোকে ১৭৮ – ১৮০ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

10 cm বাহুবিশিষ্ট একটি বর্গাকার পিরামিডের উচ্চতা 12 cm.

১৭৭. পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল কত?

ⓚ $150\ cm^2$ ⓧ $120\ cm^2$ ● $100\ cm^2$ ⓘ $50\ cm^2$

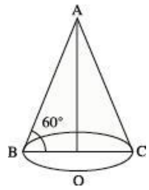
১৭৮. পিরামিডের সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল কত?

ⓚ $260\ cm^2$ ● $340\ cm^2$ ⓖ $360\ cm^2$ ⓖ $400\ cm^2$

১৭৯. পিরামিডের আয়তন কত?

ⓚ $480\ cm^3$ ● $400\ cm^3$ ⓖ $300\ cm^3$ ⓖ $260\ cm^3$

নিচের তথ্যের আলোকে ১৮১ – ১৮৪ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



BC = 10 সে.মি.।

১৮০. ∠CAB = কত?

ⓚ 30° ⓚ 45° ● 60° ⓖ 90°

১৮১. AB = কত সে.মি.?

● 10 ⓚ 5 ⓖ $\frac{10}{\sqrt{3}}$ ⓖ $\frac{5}{\sqrt{3}}$

১৮২. তাঁবুটি কত বর্গ সে.মি. জায়গা দখল করবে?

ⓚ 144·52 ● 78·54 ⓖ 72·54 ⓖ 50·54

১৮৩. তাঁবুটির ভেতরে শূন্যস্থান কত?

● 226·73 ⓚ 680·18 ⓖ 1178·10 ⓖ 3701·11

নিচের তথ্যের আলোকে ১৮৫ ও ১৮৬ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :

একটি মাঠের ব্যাস 22 মিটার। একটি তাঁবু দ্বারা মাঠটিকে ঘেরা হলো যেখানে তাঁবুর উচ্চতা 6 মিটার।

১৮৪. মাঠের ক্ষেত্রফল কত ব. মি.?

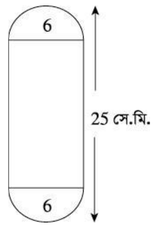
● 380·1336 ⓚ 1520·5344 ⓖ 121 ব.মি. ⓖ 484 ব.মি.

১৮৫. মাঠটিকে ঘিরতে কী পরিমাণ ক্যানভাস লাগবে?

● 433·01 ব.মি. (প্রায়) ⓚ 4217·47 ব.মি. (প্রায়)

ⓖ 430·01 ব.মি. (প্রায়) ⓖ 4210·47 ব.মি. (প্রায়)

নিচের চিত্রের আলোকে ১৮৭ – ১৮৯ নং প্রশ্নের উত্তর দাও :



১৮৬. ক্যাপসুলের সিলিন্ডার আকৃতির অংশের দৈর্ঘ্য কত?

ⓚ 12 সে.মি. ● 13 সে.মি. ⓖ 19 সে.মি. ⓖ 25 সে.মি.

১৮৭. সিলিন্ডার আকৃতির অংশের পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.?

ⓚ 400·56 ● 490·09 ⓖ 550·78 ⓖ 590·09

১৮৮. ক্যাপসুলটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত বর্গ সে.মি.?

ⓚ 490·09 ⓚ 452·39 ● 942·48 ⓖ 943·81

সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–১ ▸ একটি ঔষধের বোতলের প্যাকেটের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার অনুপাত 4 : 3 : 2 এবং তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল 468 বর্গ সে.মি.।

ক. প্যাকেটের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা নির্ণয় কর। ২

খ. প্যাকেটের কর্ণের দৈর্ঘ্য, প্রতিটি তলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. প্যাকেটের কর্ণের সমান ধার বিশিষ্ট ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল, আয়তন এবং কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

১নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ধরি,

প্যাকেটটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং উচ্চতা যথাক্রমে

4x, 3x ও 2x সে.মি.

আমরা জানি,

আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= 2 (ab + bc + ca) বর্গ একক।

তাহলে, $2(4x \times 3x + 3x \times 2x + 2x \times 4x) = 468$

বা, $2 \times 26x^2 = 468$

বা, $x^2 = \frac{468}{2 \times 26}$

বা, $x^2 = 9$

$\therefore x = 3$

$\therefore$ প্যাকেটির দৈর্ঘ্য, $a = 4 \times 3 = 12$ সে.মি.,

প্রস্থ $b = 3 \times 3 = 9$ সে.মি.

এবং উচ্চতা, $c = 2 \times 3 = 6$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. আমরা জানি,

আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

$\therefore$ প্যাকেটের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{12^2 + 9^2 + 6^2}$ সে.মি. [ক হতে পাই]

= $\sqrt{261}$ সে.মি.

= 16·16 সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

আমরা জানি,

আয়তাকার ঘনবস্তুর ছয়টি তল রয়েছে এবং তিনটি তল অপর তিনটি তলের সমান।

$\therefore$ দৈর্ঘ্য ও প্রস্থের সমন্বয়ে গঠিত তলের ক্ষেত্রফল

= 12×9 বর্গ সে.মি.

= 108 বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রস্থ ও উচ্চতার সমন্বয়ে গঠিত তলের ক্ষেত্রফল

= 6×9 বর্গ সে.মি.

= 54 বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

এবং দৈর্ঘ্য ও উচ্চতার সমন্বয়ে গঠিত তলের ক্ষেত্রফল

= 12×6 বর্গ সে.মি.

= 72 বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

$\therefore$ প্যাকেটটির আয়তন = abc ঘন একক

= $12 \times 9 \times 6$ ঘন সে.মি.

= 648 ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. এখানে, ঘনকের ধার, a' = প্যাকেটের কর্ণ = 16·16 সে.মি. (প্রায়)

আমরা জানি,

ঘনকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $6a'^2$ বর্গ একক

= $6 \times (16{\cdot}16)^2$

= 1566·8736 বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

আয়তন = a'^3 ঘন একক

$= (16{\cdot}16)^3$ ঘন সে.মি.

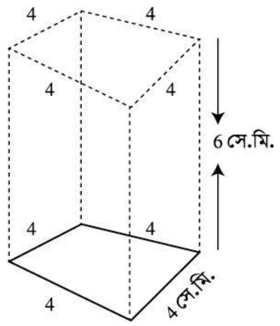
$= 4220{\cdot}1129$ ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

কর্ণের দৈর্ঘ্য $= a'\sqrt{3}$ একক

$= 16{\cdot}16 \times \sqrt{3}$ সে.মি.

$= 28$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন-২ ▸ নিচের প্রিজমটি লক্ষ কর :



ক. প্রিজমটির ভূমির ক্ষেত্রফল কত হবে? ২

খ. প্রিজমটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি প্রিজমটির ভূমিকে একটি পিরামিডের ভূমি হিসেবে সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. এখানে, প্রিজমটি একটি বর্গাকার ভূমির উপর অবস্থিত।

প্রিজমটির ভূমির ক্ষেত্রফল = (এক বাহুর দৈর্ঘ্য)²

$= (4)^2 = 16$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. এখানে, ভূমির পরিসীমা $= 4 \times$ এক বাহুর দৈর্ঘ্য

$= 4a$

∴ প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2$ (ভূমির ক্ষেত্রফল) $+ \frac{1}{2} \times$ ভূমির পরিসীমা $\times$ উচ্চতা

$= 2 \times 16 + \frac{1}{2} \times 4 \times 4 \times 6$

$= 32 + 48$

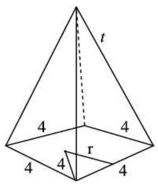
$= 80$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রিজমটির আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$= 16 \times 6$ ঘন সে.মি.

$= 96$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. পিরামিডের ভূমির কেন্দ্রবিন্দু হতে যেকোনো বাহুর লম্ব দূরত্ব,



$r = \sqrt{4^2 - 2^2}$ সে.মি. $= \sqrt{12}$ সে.মি.

পিরামিডের উচ্চতা $h = 6$ সে.মি.

∴ ইহার যেকোনো পার্শ্বতলের হেলানো উচ্চতা,

$l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{6^2 + (\sqrt{12})^2}$ সে.মি.

$= 6{\cdot}93$ সে.মি. (প্রায়)

∴ পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= ভূমির ক্ষেত্রফল $+ \frac{1}{2}$ (ভূমির পরিধি × হেলানো উচ্চতা)

$= 16 + \frac{1}{2}(4 \times 4 \times 6{\cdot}93) = 71{\cdot}44$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

পিরামিডের আয়তন $= \frac{1}{3} \times$ ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$= \frac{1}{3} \times 16 \times 6$ ঘন সে.মি.

$= 32$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন-৩ ▸ কোনো সমকোণী ত্রিভুজের দুইটি বাহুর দৈর্ঘ্য 5 সে.মি. এবং 3 সে.মি.।

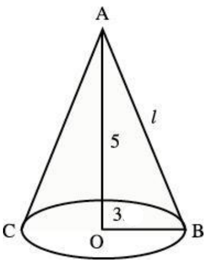
ক. একে সমকোণ সংলগ্ন কোনো বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে কী উৎপন্ন হয়? ২

খ. উৎপন্ন ঘনবস্তুটির হেলানো উচ্চতা, বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. হেলানো উচ্চতা একটি গোলকের ব্যাসার্ধের সমান এবং কেন্দ্র থেকে 4 সে.মি. দূরবর্তী কোনো বিন্দুর মধ্য দিয়ে ব্যাসের উপর লম্ব সমতল গোলকটিকে ছেদ করলে উৎপন্ন তলটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা সমবৃত্তভূমিক কোণক।



OAB সমকোণী ত্রিভুজের OA বাহুকে অক্ষ ধরে OABC কোণকটি উৎপন্ন হয়।

খ. প্রশ্নানুসারে, কোণকটির উচ্চতা, $OA = 5$ সে.মি.

এবং ব্যাসার্ধ, $OB = 3$ সে.মি.

∴ কোণকটির হেলানো উচ্চতা, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{5^2 + 3^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{34}$ সে.মি.

$= 5{\cdot}8$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

∴ কোণকটির বক্রতলের ক্ষেত্রফল

$= \pi r l$ বর্গ একক

$= 3{\cdot}1416 \times 3 \times 5{\cdot}8$ বর্গ সে.মি.

$= 54{\cdot}66$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

ও কোণকটির আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

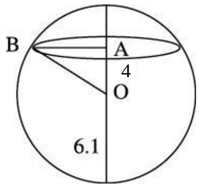
$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times 3^2 \times 5$ ঘন সে.মি.

[∵ $h = OA = 5$ সে.মি.]

$= 47{\cdot}124$ ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. প্রশ্নমতে, গোলকের ব্যাসার্ধ = কোণকের হেলানো উচ্চতা

= 5·8 সে.মি. ['খ' থেকে পাই]



চিত্র থেকে পাই,

কেন্দ্র O থেকে 4 সে.মি. দূরে A বিন্দুতে উৎপন্ন তলটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় করতে হবে।

ΔOAB এ, $OB^2 = OA^2 + AB^2$

বা, $AB^2 = OB^2 - OA^2 = (5{\cdot}8)^2 - 4^2 = 17{\cdot}64$

$\therefore AB = \sqrt{17{\cdot}64} = 4{\cdot}2$ সে.মি.

এখানে, সমতলটি বৃত্ত হবে যার ব্যাসার্ধ, $r = 4{\cdot}2$ সে.মি.

$\therefore$ উৎপন্ন তলটির ক্ষেত্রফল = πr^2 বর্গ একক

= $3{\cdot}1416 \times (4{\cdot}2)^2$ বর্গ সে.মি.

= 55·42 বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–৪ ▸ একটি ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি.। ইহার সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ব্যাসার্ধ 3 সে.মি.।

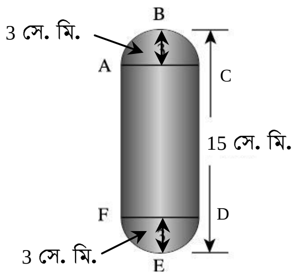
ক. ক্যাপসুলটির আনুমানিক চিত্র অঙ্কন কর এবং এর সিলিন্ডার আকৃতির অংশের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ২

খ. 'ক' অংশ হতে প্রাপ্ত চিত্রের আলোকে এর সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. ক্যাপসুল থেকে প্রাপ্ত সমবৃত্তভূমিক কোণক, অর্ধগোলক ও সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক.



ABCDEF একটি ক্যাপসুল। যার ACDF একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডার এবং ABC ও DEF দুইটি অর্ধগোলক।

দেওয়া আছে,

ক্যাপসুলের সম্পূর্ণ দৈর্ঘ্য = 15 সে.মি. এবং সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ব্যাসার্ধ, $r = 3$ সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডার আকৃতির অংশের দৈর্ঘ্য $= 15 - (3 + 3) = 9$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. 'ক' থেকে পাই, ক্যাপসুলের দুই প্রান্ত অর্ধগোলাকৃতির

$\therefore$ ক্যাপসুলের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = দুই প্রান্তের অর্ধগোলাকৃতি অংশের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল + সিলিন্ডার আকৃতির অংশের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল

$= 2 \times \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + 2\pi rh$ বর্গ একক

$= 4 \times \pi \times (3)^2 + 2 \times \pi \times 3 \times 9$ বর্গ সে.মি.

$= 90\pi$ বর্গ সে.মি.

= 282·74 বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

এবং ক্যাপসুলটির আয়তন $= 2 \times \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi r^3 + r^2h$ ঘন একক

$= \frac{4}{3} \times \pi \times 3^3 + \pi \times 3^2 \times 9$ ঘন সে.মি.

$= 117\pi$ ঘন সে.মি.

= 367·57 ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= \frac{1}{3}\pi \times 3^2 \times 9$ ['খ' থেকে পাই]

$= 27\pi$ ঘন সে.মি.

অর্ধগোলকের আয়তন $= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{2}{3}\pi{\cdot}3^3$ ['খ' থেকে পাই]

$= 18\pi$ ঘন সে.মি.

সিলিন্ডারের আয়তন $= \pi r^2 h$

$= \pi \times 3^2 \times 9$ ['খ' থেকে পাই]

$= 81\pi$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ কোণকের আয়তন : ঘনকের আয়তন : সিলিন্ডারের আয়তন

$= 27\pi : 18\pi : 81\pi$

$= 3 : 2 : 9$ [9π দ্বারা ভাগ করে পাই] **(Ans.)**

অতিরিক্ত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–৫ ▸ জাহিদের নিকট একটি ধাতুর তৈরি ঘনবস্তু আছে। ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 16 মি., 12 মি. ও 8 মি.।

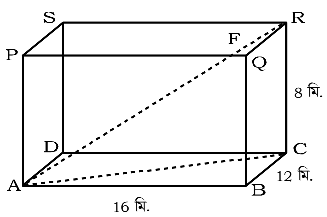
ক. ঘনবস্তুটির আনুপাতিক চিত্র আঁক। ২

খ. ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য ও বৃহত্তম তলের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. ঘনবস্তুটি গলিয়ে 4 মি. বর্গাকার কতটি ঘনক বানানো যাবে? প্রতিটি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? ৪

৫নং প্রশ্নের সমাধান

ক.



খ. চিত্র অনুযায়ী, AB = 16 মি., BC = 12 মি. এবং CR = 8 মি.

$\therefore$ বৃহত্তম তল ABCD বা PQRS

তাহলে ঘনবস্তুটির কর্ণের দৈর্ঘ্য AR

$= \sqrt{16^2 + 12^2 + 8^2}$ মি.

$= \sqrt{256 + 144 + 64}$ মি.

$= 21.541$ মি.

এবং বৃহত্তম তলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $AC = \sqrt{16^2 + 12^2}$ মি.

$= \sqrt{256 + 144}$ মি.

$= 20$ মি.

গ. ঘনবস্তুটির দৈর্ঘ্য 16 মি., প্রস্থ 12 মি. এবং উচ্চতা 8 মি.

$\therefore$ ঘনবস্তুটির আয়তন $= (16 \times 12 \times 8)$ ঘন মি.

$= 1536$ ঘন মি.

দেওয়া আছে,

বর্গাকার ঘনকের প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য 4 মি.

$\therefore$ বর্গাকার ঘনকের আয়তন $= 4^3$ ঘন মি. $= 64$ ঘন মি.

$\therefore$ মোট ঘনক বানানো যাবে $= \frac{1536}{64} = 24$টি

প্রতি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{3} \times 24$ মি. $= 41.569$ মি.

$\therefore$ মোট ঘনক বানানো যাবে 24টি এবং প্রতিটি ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য 41.569 মি **(Ans.)**

প্রশ্ন–৬ ▸ নাহিদ তোমাকে একটি ঘনক দেখিয়ে তার পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $8\sqrt{2}$ মি. এবং এক বাহুর দৈর্ঘ্য a মি. বলে জানালো।

ক. ঘনক কাকে বলে? a এর মান কত? ২

খ. এর কর্ণের দৈর্ঘ্য ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল 96 বর্গ মি. হয় তবে কর্ণের দৈর্ঘ্য কত? ৪

৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. যে আয়তাকার বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা সমান তাকে ঘনক বলে।

দেওয়া আছে,

ঘনকটির এক বাহুর দৈর্ঘ্য = a মি.

$\therefore$ ঘনকটির পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $= a\sqrt{2}$ মি.

শর্তমতে $a\sqrt{2} = 8\sqrt{2}$

$\therefore a = 8$ **(Ans.)**

খ. ঘনকটির এক বাহুর দৈঘ্য $a = 8$ মি. [‘ক’ থেকে]

$\therefore$ এর কর্ণের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{3} \times 8 = 13.856$ মি.

এবং আয়তন $= a^3 = 8^3 = 512$ ঘন মি.

গ. দেওয়া আছে,

ঘনকটির এক বাহুর দৈর্ঘ্য a মি.

$\therefore$ সমগ্র তলের ক্ষেত্রফল $= 6a^2$ বর্গ মি.

প্রশ্নমতে, $6a^2 = 96$

বা, $a^2 = 16$

$\therefore a = 4$

$\therefore$ ঘনকটির কর্ণের দৈর্ঘ্য $= a\sqrt{3} = \sqrt{3} \times 4 = 6.928$ মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–৭ ▸ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 12 সে.মি. এবং ভূমির ব্যাস 10 সে.মি.।

ক. হেলানো উচ্চতা কত? ২

খ. আয়তন কত হবে? যদি উচ্চতা 2 সে.মি. বেড়ে যায় তাহলে সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? ৪

গ. উচ্চতা 8 সে.মি. এবং ব্যাস 12 সে.মি. হলে সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

৭নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

কোণকের উচ্চতা $h = 12$ সে.মি.

এবং ব্যাস $D = 10$ সে.মি.

$\therefore$ ব্যাসার্ধ $= r = \frac{D}{2} = \frac{10}{2} = 5$ সে.মি.

হেলানো উচ্চতা $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{12^2 + 5^2}$

$= \sqrt{144 + 25} = 13$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 25 \times 12$ ঘন সে.মি.

$= 314.159$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

উচ্চতা 2 সে. মি. বেড়ে গেলে উচ্চতা হবে $h = (12 + 2)$ সে.মি.

$= 14$ সে.মি.

$\therefore$ হেলানো উচ্চতা $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{14^2 + 5^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{196 + 25}$ সে.মি.

$= 14.87$ সে.মি.

$\therefore$ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r(l + r)$

$= 3.1416 \times 5(14.87 + 5)$ বর্গ সে.মি.

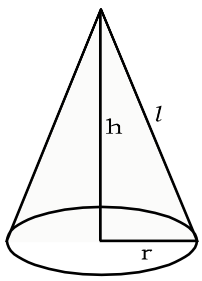
$= 3.1416 \times 5 \times 19.87$ বর্গ সে.মি.

$= 312.12$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

গ. এখানে, কোণকের উচ্চতা $h = 8$ সে.মি.

ব্যাসার্ধ $r = 6$ সে.মি.

ধরি, হেলানো উচ্চতা l



$\therefore l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{8^2 + 6^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{100}$ সে.মি.

$= 10$ সে.মি.

$\therefore l = 10$ সে.মি.

$\therefore$ সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r(l + r)$ বর্গ একক

$= \pi \times 6(10 + 6)$ বর্গ সে.মি.

$= \pi \times 6 \times 16$ বর্গ সে.মি.

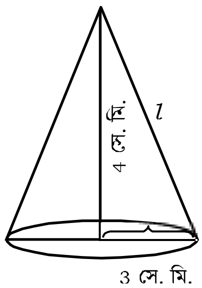
$= 301.59$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

এবং আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times \pi \times 36 \times 8$ ঘন সে. মি.

$= 301.59$ ঘন সে. মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–৮ ▸



ক. l = কত? ২

খ. কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন কত? ৪

গ. ভূমির ব্যাসার্ধ ও উচ্চতা যদি দ্বিগুণ হয় তবে সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল ও আয়তন কত? ৪

৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

$r = 3$ সে.মি. এবং $h = 4$ সে.মি.

$\therefore l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5$

$\therefore l = 5$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. দেওয়া আছে,

$r = 3$ সে.মি. এবং $h = 4$ সে.মি. এবং

'ক' থেকে $l = 5$ সে.মি.

$\therefore$ কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3} \times \pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 9 \times 4$ ঘন সে.মি.

$= 37.6992$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r l$

$= 3.1416 \times 3 \times 5$

$= 47.124$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

গ. ভূমির ব্যাসার্ধ ও উচ্চতা দ্বিগুণ করা হলে,

কোণকের উচ্চতা $h = (4 \times 2) = 8$ সে.মি.

এবং ব্যাসার্ধ $r = (3 \times 2) = 6$ সে.মি.

$\therefore$ হেলানো উচ্চতা $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{8^2 + 6^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{100}$ সে.মি.

$= 10$ সে.মি.

$\therefore l = 10$ সে.মি.

$\therefore$ সম্পূর্ণ পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল $= \pi r(l + r)$ বর্গ একক

$= 3.1416 \times 6(16)$ বগ সে.মি.

$= 301.594$ বগ সে.মি. **(Ans.)**

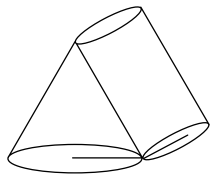
এবং আয়তন $= \frac{1}{3} \times \pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 6^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= \frac{1}{3} \times 904.7808$ ঘন সে.মি.

$= 301.59$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–৯ ▸



সমবৃত্তভূমিক কোণকটির উচ্চতা 24 সে.মি. এবং আয়তন 1232 ঘন সে.মি.। সিলিন্ডার ও কোণক উভয়ের ভূমির ব্যাসার্ধ r সে.মি.।

ক. r এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. কোণকটির হেলানো উচ্চতা ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. 1 ঘন সে. মি. জায়গায় 1 মিলি. লি. পানি ধরলে কত লিটার পানি ধরবে? ৪

৯নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, কোণকটির উচ্চতা $h = 24$ সে.মি.

আয়তন = 1232 ঘন সে.মি.

ব্যাসার্ধ = r সে.মি.

$\therefore \frac{1}{3}\pi r^2 h = 1232$

বা, $r^2 = \frac{1232 \times 3}{3{\cdot}1416 \times 24}$

বা, $r^2 = 49{\cdot}019$

$\therefore r = 7$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

খ. অনুশীলনী ১৩ এর সমাধান দেখ।

গ. প্রশ্নানুসারে, সিলিন্ডারটির উচ্চতা = কোণকের হেলানো উচ্চতা = 25 সে.মি.

এবং ভূমির ব্যাসার্ধ = কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ = 7 সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারটির আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= 3{\cdot}1416 \times 7^2 \times 25$ ঘন সে.মি. (প্রায়)

$= 3848{\cdot}46$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারটিতে $3848{\cdot}46$ মিলি লিটার পানি ধরবে

[$\because$ 1 ঘন সে.মি. = 1 মিলি লিটার]

$= 3{\cdot}84846$ লিটার পানি ধরবে **(Ans.)**

[$\because$ 1 লিটার = 1000 মিলি লিটার]

প্রশ্ন–১০ ▸ তুমি জানতে পারলে একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতার অনুপাত 21 : 16 : 12। এর কর্ণের দৈর্ঘ্য 87 সে. মি.।

ক. অনুপাতের সাধারণ মান x হলে, x এর মান নির্ণয় কর। ২

খ. সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. ঘনকটিকে গলিয়ে 5 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট তারে

পরিণত করা হলো। তারটির দৈর্ঘ্য কত মিটার? ৪

১০নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

অনুপাতের সাধারণ মান x

$\therefore$ আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a = 21x সে.মি.

প্রস্থ b = 16x সে.মি.

উচ্চতা h = 12x সে.মি.

$\therefore$ আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য

$= \sqrt{a^2 + b^2 + h^2}$ একক

$= \sqrt{441x^2 + 256x^2 + 144x^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{841x^2}$ সে. মি.

শর্তমতে, $\sqrt{841x^2} = 87$

বা, $29x = 87$

বা, $x = \frac{87}{29}$

$\therefore x = 3$ **(Ans.)**

খ. 'ক' থেকে পাই, x = 3

$\therefore$ আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য $a = (21 \times 3) = 63$ সে.মি.

প্রস্থ $b = (16 \times 3) = 48$ সে.মি.

উচ্চতা $h = (12 \times 3) = 36$ সে.মি.

$\therefore$ বস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bh + ha)$ বর্গএকক

$= 2(63 \times 48 + 48 \times 36 + 36 \times 63)$ বর্গ সে.মি.

$= 2(3024 + 1728 + 2268)$ বর্গ সে.মি.

$= 14040$ বর্গ সে.মি.

গ. 'খ' থেকে পাই,

ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য a = 63 সে.মি.

প্রস্থ b = 48 সে.মি.

উচ্চতা h = 36 সে.মি.

$\therefore$ বস্তুটির আয়তন = abh ঘন একক

$= (63 \times 48 \times 36)$ ঘন সে.মি.

$= 108864$ ঘন সে.মি.

দেওয়া আছে,

তারের ব্যাসার্ধ r = 5 সে. মি.

মনে করি, তারের দৈর্ঘ্য = l সে. মি.

$\therefore$ তারের আয়তন = $\pi r^2 l$ ঘন সে. মি.

$= 3.1416 \times 5^2 \times l$

$= 78.54l$ ঘন সে. মি.

প্রশ্নমতে $78.54l = 108864$

বা, $l = \frac{108864}{78.54}$

বা, $l = 1386.1$ সে. মি.

$\therefore l = 13.86$ মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১১ ▸ তিনটি গোলকের ব্যাসার্ধ 6 সে.মি., 8 সে.মি. এবং r সে.মি.।

ক. 8 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. গোলক তিনটি গলিয়ে একটি 9 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কঠিন গোলকে পরিণত করা হলে r এর মান কত? ৪

গ. r সে. মি. ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট লৌহ গোলকটি পিটিয়ে $\frac{1}{3}$ সে. মি. পুরু একটি বৃত্তাকার লৌহপাত প্রস্তুত করা হলে পাতের সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল ও ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

১১নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দ্বিতীয় গোলক অর্থাৎ $r_2 = 8$ সে.মি.

$\therefore$ r_2 ব্যাসার্ধবিশিষ্ট গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r_2^2$

$= 4 \times 3.1416 \times 8^2$

$= 804.25$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. ১ম গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r_1^3$

$= \frac{4}{3}\pi 6^3$ সে.মি.

২য় গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r_2^3$

$= \frac{4}{3}\pi 8^3$ ঘন সে.মি.

৩য় গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন সে.মি.

নতুন গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi 9^3$ ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $\frac{4}{3}\pi\, 6^3 + \frac{4}{3}\pi\, 8^3 + \frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3}\pi\, 9^3$

বা, $6^3 + 8^3 + r^3 = 9^3$

বা, $r^3 = 9^3 - 6^3 - 8^3$

বা, $r^3 = 1$

$\therefore r = 1$

তৃতীয় গোলকের ব্যাসার্ধ r এর মান 1 সে.মি.। **(Ans.)**

গ. মনে করি,

পাতের ব্যাসার্ধ r_3

$\therefore$ লৌহপাতের ক্ষেত্রফল = $4\pi r_3^2$

এবং আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r_3^2$

কিন্তু গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^3$

$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 1 = \frac{4\pi}{3}$

প্রশ্নমতে, $\frac{1}{3}\pi r_3^2 = \frac{4}{3}\pi$

বা, $r_3^2 = 4$

বা, $r_3 = 2$

$\therefore$ পাতের ব্যাসার্ধ = 2 সে মি.

$\therefore$ পাতের সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল = $4\pi r_3^2$

$= 4 \times 3.1416 \times 2^2$

$= 50.27$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১২ ▸ 44 সে.মি. পরিধিবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল একটি ঘনক আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে যায়।

ক. গোলকটির ব্যাসার্ধ কত? ২

খ. ঘনকটির আয়তন, কর্ণের দৈর্ঘ্য ও পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল ও ঘনকটির অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

১২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. মনে করি, গোলকের ব্যাসার্ধ r

এবং পরিধি $= 2\pi r$.

শর্তমতে, $2\pi r = 44$

বা, $r = \frac{44}{2\pi}$

$\therefore$ $r = 7.0028$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. মনে করি,

ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য $= a$

যেহেতু গোলকটি ঘনকের মধ্যে ঠিকভাবে এঁটে যায়

$\therefore a = 2r$

$\therefore$ ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য $a = 2 \times 7.0028$ [ক থেকে প্রাপ্ত]

$= 14.0056$ সে.মি.

$\therefore$ ঘনকটির আয়তন $= a^3$ ঘন একক

$= (14.0056)^3$ ঘন সে.মি.

$= 2747.2954$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

কর্ণের দৈর্ঘ্য $= a\sqrt{2}$ একক

$= (14.0056)\sqrt{2}$ সে.মি.

$= 19.807$ সে.মি.

সমগ্র পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 6a^2$ বর্গ একক

$= 6 \times (14.0056)^2$ বর্গ সে.মি.

$= 1176.94$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

গ. গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times (7.0028)^3$ ঘন সে.মি.

$= 1438.48$ ঘন সে.মি.

এবং 'খ' থেকে পাই

ঘনকের আয়তন $= 2747.2954$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ বাক্সের অনধিকৃত অংশের আয়তন

$= (2747{\cdot}2954 - 1438.48)$ ঘন সে.মি.

$= 1308.8154$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 4\pi r^2$ বর্গ একক

$= 4 \times 3.1416 \times (7.0028)^2$ বর্গ সে.মি.।

$= 616.25$ বর্গ সে.মি.। **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৩ ▸ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা 24 সে. মি. এবং আয়তন 1232 ঘন সে. মি.।

ক. কোণকের ব্যাসার্ধ কত? ২

খ. কোণকের হেলানো উচ্চতা, বক্রতলের ক্ষেত্রফল এবং সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. কোণকটি গলিয়ে 3 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট কয়টি গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

১৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, কোণকের উচ্চতা $h = 24$ সে.মি.

এবং আয়তন $= 1232$ ঘন. সে.মি.

ধরি, কোণকের ব্যাসার্ধ $= r$ সে.মি.

শর্তমতে, $\frac{1}{3}\pi r^2 h = 1232$

বা, $r^2 = \frac{3 \times 1232}{\pi \times 24}$

বা, $r^2 = 49$

$\therefore r = 7$

$\therefore$ কোণকের ব্যাসার্ধ 7 সে.মি. **(Ans.)**

খ. দেওয়া আছে, কোণকের উচ্চতা $h = 24$ সে.মি.

'ক' থেকে পাই, ব্যাসার্ধ $r = 7$ সে.মি.

$\therefore$ কোণকের হেলানো তলের উচ্চতা $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{24^2 + 7^2}$ সে.মি.

$= 25$ সে.মি. **(Ans.)**

কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r l$ বর্গ একক

$= 3.1416 \times 7 \times 25$ বর্গ সে.মি.

$= 549.78$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r (r + l)$ বর্গ একক

$= 3.1416 \times 7 \times (7 + 25)$ বর্গ সে.মি.

$= 703.7184$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

গ. দেওয়া আছে,

গোলকের ব্যাসার্ধ $r = 3$ সে.মি.

$\therefore$ গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r_1^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 3^3$ ঘন সে.মি.

$= 113.0976$ ঘন সে.মি.

মনে করি, n সংখ্যক গোলক প্রস্তুত করা যাবে।

শর্তমতে, $n \times 113.0976 = 1232$

বা, $n = \frac{1232}{113.0976} = 10$

$\therefore$ 10টি গোলক তৈরি করা যাবে। **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৪ ▸ 4 সে. মি. ব্যাসের একটি লৌহ গোলককে পিটিয়ে $\frac{2}{3}$ সে. মি. পুরু একটি বৃত্তাকার পাত প্রস্তুত করা হলো।

ক. লৌহ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? ২

খ. ঐ পাতের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

গ. গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল, 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের সমান হলে সিলিন্ডারের সমগ্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

১৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. লৌহ গোলকের ব্যাস = 4 সে.মি.

$\therefore$ ব্যাসার্ধ $r = 2$ সে.মি.

$\therefore$ লৌহ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$ বর্গ একক

$= 4 \times 3.1416 \times 2^2$ বর্গ সে.মি.

$= 50.27$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. লৌহ গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3} \times 3.1416 \times 2^3$ ঘন সে. মি.

$= \frac{32}{3}\pi$ ঘন সে. মি.

মনে করি, পাতের ব্যাসার্ধ = r_1

$\therefore$ লৌহ পাতের আয়তন = $\frac{2}{3} \times 4\pi r_1^2$

শর্তমতে, $\frac{2}{3} \times 4\pi r_1^2 = \frac{32}{3}\pi$

বা, $\pi r_1^2 = 4\pi$

বা, $r_1^2 = 4$

$\therefore r_1 = 2$

$\therefore$ বৃত্তাকার পাতের ব্যাসার্ধ 2 সে.মি. **(Ans.)**

গ. দেওয়া আছে,

গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $4\pi r^2$ বর্গ একক

$= 4 \times 3.1416 \times 2^2$ বর্গ সে.মি.

$= 50{\cdot}266$ বর্গ সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল = $50{\cdot}266$ বর্গ সে.মি.

এবং সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ $r = 6$ সে.মি. এবং উচ্চতা = h

$\therefore$ সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল = $2\pi rh$

প্রশ্নমতে,

$2\pi rh = 50{\cdot}266$

বা, $h = \frac{50{\cdot}266}{2 \times 3.1416 \times 6}$

$= 1{\cdot}33$ সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের সমগ্র পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল

$= 2\pi r(r + h)$ বর্গ একক

$= 2 \times 3.1416 \times 6(6 + 1{\cdot}33)$ বর্গ সে.মি.

$= 276{\cdot}34$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

এবং আয়তন = πr^2h ঘন একক

$= 3.1416 \times 6^2 \times 1{\cdot}33$ ঘন সে.মি.

$= 150{\cdot}42$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৫ ▸ একটি ঘনকের পৃষ্ঠতলের কর্ণের দৈর্ঘ্য $8\sqrt{3}$ সে.মি.।

ক. ঘনকের ধার কত? ২

খ. ঘনকের সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল, কর্ণের দৈর্ঘ্য ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. ঘনকটিকে গলিয়ে একটি ঘনবস্তু তৈরি করা হলো এবং ঘনবস্তুটির মাত্রাগুলোর অনুপাত 4 : 2 : 1 হলে ঘনবস্তুর সমগ্রপৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

▸◂ ১৫নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. মনে করি,

ঘনকের এক বাহুর দৈর্ঘ্য = a

$\therefore$ ঘনকের কর্ণ = $a\sqrt{3}$

শর্তমতে, $a\sqrt{3} = 8\sqrt{3}$

বা, $a = 8$

$\therefore$ ঘনকের ধার $a = 8$ সে.মি. **(Ans.)**

খ. ঘনকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল = $6a^2$ বর্গ একক

$= 6 \times 8^2$ বর্গ সে.মি.

$= 384$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য = $a\sqrt{3}$ একক

$= \sqrt{3} \times 8$ সে.মি.

$= 13.86$ সে.মি. **(Ans.)**

ঘনকের আয়তন = a^3 ঘন একক

$= 8^3$ ঘন সে.মি.

$= 512$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. মনে করি, ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য = $a = 4x$ সে.মি.

প্রস্থ $b = 2x$ সে.মি.

উচ্চতা $c = x$ সে.মি.

$\therefore$ ঘনবস্তুর আয়তন = abc ঘন একক

$= 4x \times 2x \times x$ ঘন সে.মি.

$= 8x^3$ ঘন সে.মি.

'খ' থেকে প্রাপ্ত ঘনকের আয়তন = 512 ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $8x^3 = 512$

বা, $x^3 = \frac{512}{8}$

বা, $x^3 = 64$

$\therefore x = 4$

$\therefore$ আয়তাকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য $a = 4 \times 4$ সে.মি.

$= 16$ সে.মি.

প্রস্থ $b = 2 \times 4 = 8$ সে.মি.

এবং উচ্চতা $c = 4$ সে.মি.

$\therefore$ আয়তাকার ঘনবস্তুর সমগ্র পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল

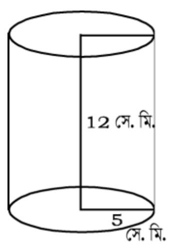
$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

$= 2(16 \times 8 + 8 \times 4 + 4 \times 16)$ বর্গ সে.মি.

$= 2(128 + 32 + 64)$ বর্গ সে.মি.

$= 448$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৬ ▸



ক. সিলিন্ডারের আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. একটি গোলক আকৃতির বল সিলিন্ডারটির ভেতরে

ঠিকভাবে এঁটে যায়। সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

১৬নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ $r = 5$ সে.মি.

সিলিন্ডারের উচ্চতা $h = 12$ সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= \pi \times 5^2 \times 12$ ঘন সে.মি.

$= 942.48$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

খ. ধরি, গোলকের ব্যাসার্ধ r_1

যেহেতু গোলকটি সিলিন্ডারের ভেতরে ঠিকভাবে এঁটে যায়

$\therefore$ সিলিন্ডারের দৈর্ঘ্য = গোলকের ব্যাস

অর্থাৎ $2r_1 = 12$

$\therefore r_1 = 6$ সে.মি.

'ক' থেকে পাই,

সিলিন্ডারের আয়তন = 942.48 ঘন সে.মি.

গোলকের আয়তন = $\frac{4}{3}\pi (6)^3$ ঘন একক

$= 904.78$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের অনধিকৃত অংশের আয়তন

$= (942.48 - 904.78)$ ঘন সে.মি.

$= 37.7$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. সিলিন্ডারের উচ্চতা $h = 12$ সে.মি.

এবং ব্যাসার্ধ $r = 5$ সে.মি.

$\therefore$ সিলিন্ডারের বক্রতলের ক্ষেত্রফল $= 2\pi rh$ বর্গ একক

$= 2\pi \times 5 \times 12$ বর্গ সে.মি.

$= 120\pi$ বর্গ সে.মি.

$= 376.99$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= (376.99 + 2 \times \pi r^2)$ বর্গ সে.মি.

$= 376.99 + 2 \times \pi \times 5^2$ বর্গ সে.মি.

$= 376.99 + 50\pi$ বর্গ সে.মি.

$= 534.07$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৭ ▸ সমুদ্রতীরে একটি বালক একটি সিলিন্ডার আকৃতির এক বালতির বালি দিয়ে 4 সে.মি. উচ্চতাবিশিষ্ট একটি কোণক তৈরি করল।

ক. বালতির ক্ষেত্রফল 78·54 বর্গ সে.মি. হলে তলের ব্যাসার্ধ কত? ২

খ. বালতির উচ্চতা 32 সে.মি. হলে কোণকের আয়তন কত? ৪

গ. কোণকের হেলানো তলের ক্ষেত্রফল কত? ৪

১৭নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ধরি, তলের ব্যাসার্ধ = r সে.মি.

আমরা জানি, সিলিন্ডারের তলের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$ বর্গ একক।

শর্তমতে, $\pi r^2 = 78{\cdot}54$

বা, $r^2 = 25$

বা, $r = 5$

$\therefore$ ব্যাসার্ধ = 5 সে.মি. **(Ans.)**

খ. বালতির আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= \pi \times 5^2 \times 32$ ঘন সে.মি.

$= 3.1416 \times 25 \times 32$ ঘন সে.মি.

$= 2513.28$ ঘন সে.মি.

যেহেতু বালতির সব বালি দিয়ে কোণক তৈরি করা হয় তাই কোণকের আয়তন বালতির আয়তনের সমান।

$\therefore$ কোণকের আয়তন = 2513.28 ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. দেওয়া আছে,

কোণকের উচ্চতা $h' = 4$ সে.মি.

ধরি, কোণকের তলের ব্যাসার্ধ = r' সে.মি.

$\therefore$ কোণকের আয়তন = $\frac{1}{3}\pi r'^2 h'$

$\therefore \frac{1}{3}\pi r'^2 h' = 2513.28$

বা, $r'^2 = \frac{2513.28 \times 3}{3.1413 \times 4}$

বা, $r'^2 = \frac{2400}{4}$

বা, $r'^2 = 600$

$\therefore r' = 10\sqrt{6}$

আমরা জানি, কোণকের হেলানো তলের উচ্চতা

$l = \sqrt{h'^2 + r'^2}$ একক

$l = \sqrt{4^2 + (10\sqrt{6})^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{16 + 600}$ সে.মি.

$= \sqrt{616}$ সে.মি.

$= 24.8193$ সে.মি.

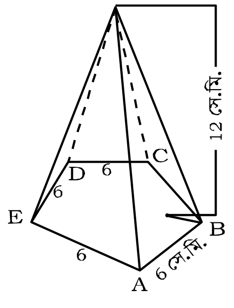
$\therefore$ কোণকের হেলানো তলের ক্ষেত্রফল

$= \pi r' l$ বর্গ একক

$= 3.1416 \times 10\sqrt{6} \times 24.8193$ বর্গ সে.মি.

$= 1909.924$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৮ ▸ নিচের চিত্রটি দেখে প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।



ক. পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. পিরামিডের ভূমিকে যদি একটি প্রিজমের ভূমি হিসেবে

কল্পনা করা হয় তবে ঐ প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন কত হবে? ৪

১৮নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে,

একটি সুষম পঞ্চভুজাকার পিরামিডের প্রতি বাহুর দৈর্ঘ্য = $a = 6$ সে. মি.

ভূমির ক্ষেত্রফল = ABCDE এর ক্ষেত্রফল

$= 5 \times \frac{\sqrt{3}}{4}a^2$ বর্গ একক

$= \frac{5\sqrt{3}}{4} 6^2$ বর্গ সে.মি.

$= 77.94$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. পিরামিডের ভূমির কেন্দ্র থেকে প্রতি বাহুর লম্ব দূরত্ব

$r = \sqrt{6^2 - 3^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{27}$ সে.মি.

$\therefore$ হেলানো উচ্চতা $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{12^2 + 27}$ সে.মি.

$= 13.077$ সে.মি.

$\therefore$ পিরামিডের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= ভূমির ক্ষেত্রফল + $\frac{1}{2}$ × ভূমির পরিধি × হেলানো উচ্চতা

$= 77.94 + \frac{1}{2}(5 \times 6) \times 13.077$ বর্গ সে.মি.

$= 274.09$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

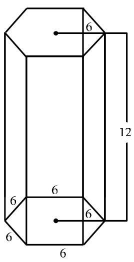
পিরামিডের আয়তন = $\frac{1}{3}$ × (ভূমির ক্ষেত্রফল) × উচ্চতা

$= \frac{1}{3} \times 77.94 \times 12$ ঘন সে.মি.

$= 311.76$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. প্রিজমটির ভূমির ক্ষেত্রফল = পিরামিডের ভূমির ক্ষেত্রফল

$= 77.94$ বর্গ সে.মি.



$\therefore$ প্রিজমের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

= 2 (ভূমির ক্ষেত্রফল) + $\frac{1}{2}$ × (ভূমির পরিসীমা × উচ্চতা)

$= 2 \times 77.94 + \frac{1}{2} \times 5 \times 6 \times 12$ বর্গ সে.মি.

$= 335.88$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রিজমের আয়তন = ভূমির ক্ষেত্রফল × উচ্চতা

$= 77.94 \times 12$ ঘন সে.মি.

$= 935.28$ ঘন সে.মি.। **(Ans.)**

প্রশ্ন–১৯ ▸ একটি আয়তকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে 8 সে.মি., 7 সে.মি. ও 6 সে.মি.।

ক. ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? ২

খ. ঘনবস্তুটির কর্ণের সমান ধার বিশিষ্ট একটি ঘনককে গলিয়ে 5 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট কতকগুলো গোলাকার গুলি প্রস্তুত করা যাবে? ৪

গ. ঘনবস্তুটির বৃহত্তর তলের সমান আয়তক্ষেত্রকে তার বৃহত্তর বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার আয়তন ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

১৯নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, আয়তকার ঘনবস্তুর দৈর্ঘ্য $a = 8$ সে.মি.

প্রস্থ $b = 7$ সে.মি.

ও উচ্চতা $c = 6$ সে.মি.

$\therefore$ আয়তকার ঘনবস্তুর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2(ab + bc + ca)$ বর্গ একক

$= 2(8 \times 7 + 7 \times 6 + 6 \times 8)$ বর্গ সে.মি.

$= 2 \times 146$ বর্গ সে.মি.

$= 292$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

খ. আয়তকার ঘনবস্তুর কর্ণ $= \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ একক

$= \sqrt{8^2 + 7^2 + 6^2}$ সে.মি.

$= \sqrt{149}$ সে.মি.

$= 12{\cdot}21$ সে.মি. (প্রায়)

প্রশ্নানুসারে, ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য = ঘনকের প্রত্যেক বাহুর দৈর্ঘ্য

$\therefore$ ঘনকটির ধার, $a = 12{\cdot}21$ সে.মি.

$\therefore$ ঘনকের আয়তন $= a^3$ ঘন একক

$= (12{\cdot}21)^3$ ঘন সে.মি.

$= 1820{\cdot}31$ ঘন সে.মি.

ধরি, n সংখ্যক গুলি তৈরি করতে পারবে

দেওয়া আছে, গুলির ব্যাস = 5 সে.মি.

$\therefore$ গুলির ব্যাসার্ধ $= \frac{5}{2}$ সে.মি.

$= 2{\cdot}5$ সে.মি.

$\therefore$ গুলির আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3} 3{\cdot}1416 \times (2{\cdot}5)^3$ ঘন সে.মি.

$= 65{\cdot}45$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ গুলির সংখ্যা $n = \frac{\text{ঘনকের আয়তন}}{\text{গুলির আয়তন}}$

$= \frac{1820{\cdot}31}{65{\cdot}45}$ টি

$= 27{\cdot}81$ টি

$= 27{\cdot}8$ টি (প্রায়) **(Ans.)**

গ. আয়তক্ষেত্রটিকে বৃহত্তর বাহুর চতর্দিকে ঘুরালে একটি সমবৃত্তিক সিলিন্ডার উৎপন্ন হবে যার দৈর্ঘ্য = আয়তক্ষেত্রের দৈর্ঘ্য = h এবং ব্যাসার্ধ = আয়তের প্রস্থ = r সে.মি.

এখন $h = 8$ সে.মি.

ও প্রস্থ $r = 7$ সে.মি.

আমরা জানি,

সিলিন্ডারের আয়তন $= \pi r^2 h$ ঘন একক

$= 3{\cdot}1416 \times 7^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= 1231{\cdot}5072$ ঘন সে.মি.

প্রশ্ন–২০ ▸ তিনটি ঘনকের ধার যথাক্রমে 3 সে.মি., 4 সে.মি. এবং 5 সে.মি.। ঘনক তিনটিকে গলিয়ে একটি নতুন ঘনক তৈরি করা হলো।

ক. তিনটি ঘনকের আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. নতুন ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. যদি নতুন ঘনকের ধার কোনো বৃত্তের ব্যাসার্ধ নির্দেশ করে এবং বৃত্তকলা কেন্দ্রে 75° কোণ উৎপন্ন করে তবে বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

২০নং প্রশ্নের সমাধান

ক. ধরি, ১ম ঘনকের ধার $a = 3$ সে.মি.

২য় " " $b = 4$ সে.মি.

৩য় " " $c = 5$ সে.মি.

∴ ১ম ঘনকের আয়তন $= a^3 = (3)^3 = 27$ ঘন সে.মি.

২য় " " $= b^3 = (4)^3 = 64$ ঘন সে.মি.

৩য় " " $= c^3 = (5)^3 = 125$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

খ. ধরি, নতুন ঘনকের ধার = r সে.মি.

নতুন ঘনকের আয়তন r^3 = তিনটি ঘনকের আয়তনের সমষ্টি

বা, $r^3 = (27 + 64 + 125)$ ঘন সে.মি.

বা, $r^3 = 216$ ঘন সে.মি.

বা, $r^3 = 6^3$

∴ $r = 6$

∴ নতুন ঘনকের ধার $r = 6$ সে.মি.

∴ নতুন ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য $= \sqrt{3}a$ একক

$= 6\sqrt{3}$ সে.মি.

$= 10.392$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. 'খ' থেকে পাই, নতুন ঘনকের ধার $= 6\sqrt{3}$ সে.মি.

∴ বৃত্তের ব্যাসার্ধ $= 6\sqrt{3}$ সে.মি.

কেন্দ্রের উৎপন্ন কোণের পরিমাণ = 75°

বৃত্তকলার ক্ষেত্রফল $= \frac{75°}{360°} \times \pi r^2$ বর্গ একক

$= \frac{75}{360} \times 3.1416 \times (6\sqrt{3})^2$ বর্গ সে.মি.

$= 70.686$ বর্গ সে.মি.

$= 70.69$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–২১ ▸ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন V, বক্রতলের ক্ষেত্রফল S, ভূমির ব্যাসার্ধ r, উচ্চতা h এবং অর্ধশীর্ষ কোণ α।

ক. কোণক কাকে বলে? একটি কোণকের চিত্র আঁক। ২

খ. দেখাও যে, $S = \frac{\pi r^2}{\sin\alpha}$ ৪

গ. r = 5cm এবং α = 45° হলে কোণকটির আয়তন নির্ণয় কর। ৪

২১নং প্রশ্নের সমাধান

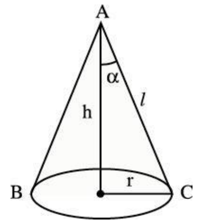
∴ সিলিন্ডারের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= 2\pi r (r + h)$ বর্গ একক

$= 2 \times 3{\cdot}1416 \times 7 (7 + 8)$ বর্গ সে.মি.

$= 659{\cdot}736$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

ক. **কোণক :** কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে সমবৃত্তভূমিক কোণক বলে।



চিত্রে, একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের উচ্চতা h একক, ব্যাসার্ধ r একক এবং কোণকের হেলানো তলের দৈর্ঘ্য *l* একক।

খ. 'ক' এর চিত্র হতে কোণকের হেলানো উচ্চতা

$l = \sqrt{h^2 + r^2}$ .... (i)

এবং $\tan\alpha = \frac{r}{h}$

বা, $h = \frac{r}{\tan\alpha}$

∴ $h = r\cot\alpha$ .... (ii)

আমরা জানি,

সমবৃত্তভূমিক কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফল

$S = \pi r l$

$= \pi r\sqrt{h^2 + r^2}$

$= \pi r\sqrt{r^2\cot^2\alpha + r^2}$ [(ii) নং হতে]

$= \pi r\sqrt{r^2(1 + \cot^2\alpha)}$

$= \pi r^2 \operatorname{cosec}\alpha$

$= \frac{\pi r^2}{\sin\alpha}$

∴ $S = \frac{\pi r^2}{\sin\alpha}$ **(দেখানো হলো)**

গ. আমরা জানি, কোণকের আয়তন, $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$

$= \frac{1}{3}\pi r^2.r\cot\alpha$

$= \frac{1}{3}\pi r^3\cot\alpha$

এখন, r = 5 cm এবং α = 45° হলে,

$V = \frac{1}{3}\pi.(5)^3.\cot45°$ ঘন সে.মি.

$= 130{\cdot}899$ ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–২২ ▸ একটি সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন V, বক্রতলের ক্ষেত্রফল S, ভূমির ব্যাসার্ধ r, উচ্চতা h এবং অর্ধশীষ কোণ α হলে,

ক. দেখাও যে, $S = \frac{\pi h^2 \tan\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\pi r^2}{\sin\alpha}$ ২

খ. প্রমাণ কর যে, $V = \frac{1}{3}\pi h^3 \tan^2\alpha = \frac{\pi r^3}{3\tan\alpha}$ ৪

গ. যদি ভূমির ব্যাসার্ধ 8 সে.মি. এবং অর্ধশীর্ষকোণ 45° হয় তবে প্রদত্ত সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন নির্ণয় কর। ৪

২২নং প্রশ্নের সমাধান

ক. অনুশীলনী–১৩ এর উদাহরণ–৮(i) দেখ।

খ. অনুশীলনী–১৩ এর উদাহরণ–৮ (ii) দেখ।

গ. দেওয়া আছে, কোণকের ভূমির ব্যাসার্ধ $r = 8$ সে.মি.

এবং কোণকের অর্ধশীর্ষ কোণ $\alpha = 45°$

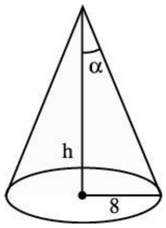
আমরা জানি, $\tan\alpha = \frac{\text{লম্ব}}{\text{ভূমি}}$

বা, $\tan\alpha = \frac{r}{h}$

বা, $\tan 45° = \frac{8}{h}$

বা, $1 = \frac{8}{h}$

$\therefore h = 8$



আমরা জানি,

সমবৃত্তভূমিক কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times 8^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= \frac{3{\cdot}1416 \times 64 \times 8}{3}$ ঘন সে.মি.

$= 536{\cdot}1664$ ঘন সে.মি.

$= 536{\cdot}17$ ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৩ ▸ একটি লোহার গোলকের ভিতরের ফাঁপা অংশের ব্যাসার্ধ 6.5 সে.মি. ও লোহার বেধ 2 সে.মি.।

ক. গোলকের ভিতরের অংশে পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ২

খ. ঐ গোলকে ব্যবহৃত লোহাকে গলিয়ে একটি নিরেট গোলকে পরিণত করা হলো। তার ব্যাস কত হবে? ৪

গ. নিরেট গোলকটি যদি একটি সিলিন্ডার আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে যায় তাহলে বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন কত? ৪

২৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. এখানে, গোলকের ভিতরের ফাঁপা অংশের ব্যাসার্ধ $r = 6{\cdot}5$ সে.মি.

$\therefore$ গোলকের ভিতরের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 4\pi r^2$ বর্গ একক

$= (4 \times 3{\cdot}1416 \times 6{\cdot}5^2)$ বর্গ সে.মি.

$= 530{\cdot}9304$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

এবং আয়তন $\frac{4}{3}\pi r^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3} \times 3{\cdot}1416 \times (6{\cdot}5)^3$ ঘন সে.মি.

$= 1150{\cdot}3492$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

খ. 'ক' হতে পাই,

গোলকের ভিতরের ফাঁপা আয়তন $= 1150{\cdot}3492$ ঘন সে.মি.

দেওয়া আছে, ফাঁপা অংশের ব্যাসার্ধ $r = 6{\cdot}5$ সে.মি.

এবং লোহার বেধ $= 2$ সে.মি.

$\therefore$ গোলকের বাইরের ব্যাসার্ধ $r_1 = (6{\cdot}5 + 2)$ সে.মি.

$= 8{\cdot}5$ সে.মি.

এখন নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ r_2 হলে,

প্রশ্নানুসারে, $\frac{4}{3}\pi r_2^3 = \frac{4}{3}\pi r_1^3 - \frac{4}{3}\pi r^3$

বা, $r_2^3 = r_1^3 - r^3$

বা, $r_2^3 = (8{\cdot}5)^3 - (6{\cdot}5)^3$

বা, $r_2^3 = 339{\cdot}5$

বা, $r_2 = \sqrt[3]{339{\cdot}5}$

$\therefore r_2 = 6{\cdot}9761$ (প্রায়)

$\therefore$ নিরেট গোলকের ব্যাস $= 2r_2$ একক

$= (2 \times 6{\cdot}9761)$ সে.মি.

$= 13{\cdot}9522$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. 'খ' হতে পাই, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ $r_2 = 6{\cdot}9761$ সে.মি. (প্রায়)

এবং ব্যাস $= 13{\cdot}9522$ সে.মি. (প্রায়)

গোলকটি একটি ঘনক আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে গেলে ঘনকটির ধার,

$a =$ গোলকটির ব্যাস

$= 13{\cdot}9522$ সে.মি. (প্রায়)

$\therefore$ ঘনকটির আয়তন $a^3 = (13{\cdot}9522)^3$ ঘন সে.মি.

$= 2715{\cdot}9895$ ঘন সে.মি. (প্রায়)

আবার, নিরেট গোলকের আয়তন

$= \frac{4}{3}\pi r_2^3 = \frac{4}{3} \times 3{\cdot}1416 \times (6{\cdot}9761)^3$ ঘন সে.মি.

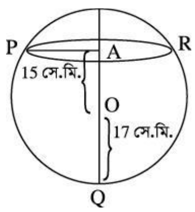
$= 1422{\cdot}0921$ ঘন সে.মি.

$\therefore$ বাক্সটির অনধিকৃত অংশের আয়তন

$= (2715{\cdot}9895 - 1422{\cdot}0921)$ ঘন সে.মি.

$= 1293{\cdot}8974$ ঘন সে.মি. (প্রায়)

প্রশ্ন–২৪ ▸



PQR গোলকের OQ ব্যাসার্ধ। A বিন্দুতে ব্যাসের একটি লম্ব সমতল গোলকটিকে P ও R বিন্দুতে ছেদ করেছে।

ক. গোলকের তলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ২

খ. A বিন্দুতে অঙ্কিত তলটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. এরূপ একটি নিরেট গোলক দিয়ে 20 সে.মি. দৈর্ঘ্যের 5টি নিরেট সিলিন্ডার প্রস্তুত করা হলে প্রত্যেকটির ব্যাস কত হবে? ৪

২৪নং প্রশ্নের সমাধান

ক. PQR গোলকের ব্যাসার্ধ $OQ = r = 17$ সে.মি.

আমরা জানি,

গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল $= 4\pi r^2$ বর্গ একক

$= 4 \times 3{\cdot}1416 \times (17)^2$ বর্গ সে.মি.

$= 3631{\cdot}6896$ বর্গ সে.মি.

$= 3631{\cdot}69$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

খ. 'ক' হতে পাই, গোলকের কেন্দ্র থেকে তলের দূরত্ব $OA = 15$ সে.মি.

গোলকের ব্যাসার্ধ $OQ = 17$ সে.মি.

সমকোণী ত্রিভুজের OPA থেকে পাই,

$OP^2 = OA^2 + PA^2$

বা, $PA^2 = OP^2 - OA^2$

বা, $PA^2 = (17)^2 - (15)^2$ [$\because$ OQ = OP = 17 সে.মি.]

বা, $PA^2 = 289 - 225$

বা, $PA = \sqrt{64}$

$\therefore$ $PA = 8$ সে.মি.

ধরি, সমতলটি একটি বৃত্ত হবে যার ব্যাসার্ধ $r = 8$ সে.মি.

আমরা জানি, বৃত্তের ক্ষেত্রফল $= \pi r^2$ বর্গ একক

$= 3{\cdot}1416 \times (8)^2$ বর্গ সে.মি.

$= 201{\cdot}062$ বর্গ সে.মি.

সুতরাং তলের ক্ষেত্রফল $201{\cdot}062$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

গ. 'ক' হতে পাই,

গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3} \times \pi r^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3}\pi (17)^3$ ঘন সে.মি.

ধরি, সিলিন্ডারের ব্যাসার্ধ $= r_1$ সে.মি.

" দৈর্ঘ্য $= h = 20$ সে.মি.

5টি সিলিন্ডারের আয়তন $= 5\pi r_1^2 (20)$ ঘন সে.মি.

$= 100\pi r_1^2$ ঘন সে.মি.

তাহলে, 5টি সিলিন্ডারের আয়তন = নিরেট গোলকের আয়তন

বা, $100\pi r_1^2 = \frac{4}{3}\pi \times (17)^3$

বা, $r_1^2 = \frac{4 \times (17)^3}{3 \times 100}$

বা, $r_1 = \sqrt{\frac{4 \times (17)^3}{300}}$

$\therefore$ $r_1 = 8{\cdot}0936$ সে.মি. (প্রায়)

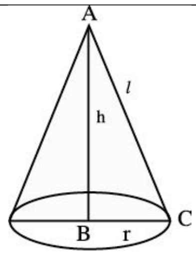
$\therefore$ প্রত্যেকটি সিলিন্ডারের ব্যাস $= 2r_1$ একক

$= 2 \times 8{\cdot}0936$ সে.মি.

$= 16{\cdot}1872$ সে.মি.

$= 16{\cdot}19$ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–২৫ ▸



ক. কোণক কী? হেলানো উচ্চতা নির্ণয়ের সূত্রটি লেখ। ২

খ. কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর, যখন $h = 8$ সে.মি. এবং $r = 6$ সে.মি.। ৪

গ. কোণকটিকে তাবুতে রূপান্তরিত করতে হলে কী পরিমাণ ক্যানভাস লাগবে? যখন $h = 8$ সে.মি. এবং $r = 6$ সে.মি.। ৪

▸◂ ২৫নং প্রশ্নের সমাধান ▸◂

ক. **কোণক :** কোনো সমকোণী ত্রিভুজের সমকোণ সংলগ্ন একটি বাহুকে অক্ষ ধরে তার চতুর্দিকে ত্রিভুজটিকে একবার ঘুরিয়ে আনলে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয়, তাকে কোণক বলে।

হেলানো উচ্চতা (l) নির্ণয়ের সূত্র : $l = \sqrt{h^2 + r^2}$

এখানে, h = কোণকের উচ্চতা

r = ভূমির ব্যাসার্ধ **(Ans.)**

খ. এখানে, কোণকের উচ্চতা, $h = 8$ সে.মি.

ভূমির ব্যাসার্ধ, $r = 6$ সে.মি.

আমরা জানি,

হেলানো উচ্চতা, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ ['ক' হতে পাই]

$= \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10$ সে.মি.

$\therefore$ কোণকটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল $= \pi r(r + l)$ বর্গ একক

$= 3{\cdot}1416 \times 6 \times (6 + 10)$ বর্গ সে.মি.

$= 3{\cdot}1416 \times 6 \times 16$ বর্গ সে.মি.

$= 301{\cdot}5936$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

$\therefore$ কোণকটির আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times 6^2 \times 8$ ঘন সে.মি.

$= 301{\cdot}5936$ ঘন সে.মি. **(Ans.)**

গ. কোণকের বক্রতলের মোট ক্ষেত্রফলের সমান ক্যানভাস প্রয়োজন হবে।

$\therefore$ তাবুর ক্যানভাসের পরিমাণ $= \pi r l$ একক বর্গ

$= 3{\cdot}1416 \times 6 \times 10$ বর্গ সে.মি. ['খ' হতে পাই]

$= 188{\cdot}496$ বর্গ সে.মি. **(Ans.)**

উত্তর সংকেতসহ সৃজনশীল প্রশ্নব্যাংক

প্রশ্ন–২৬ ▸ একটি আয়তাকার তাম্রপিন্ডের দৈর্ঘ্য, প্রস্থ ও উচ্চতা যথাক্রমে l, b ও h.

ক. $l = 10$ মি., $b = 10$ মি. ও $h = 5$ মি. হলে এর সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল কত? ২

খ. $l = 11$ মি., $b = 10$ মি. ও $h = 5$ মি. হলে তাম্রপিন্ডটি গলিয়ে 50 সে. মি. ব্যাসের মোট কতগুলো গোলক তৈরি করা যাবে? ৪

গ. $l = 21$ মি. $b = 12$ মি. ও $h = 11$ সে.মি. এবং তাম্রপিন্ড গলিয়ে 7 সে. মি. ব্যাসার্ধের একটি কঠিন সুষম তারে পরিণত করা হলো। তারটির দৈর্ঘ্য কত? ৪

উত্তর : ক. 430 বর্গমিটার, খ. 8397টি, গ. 18 সে.মি.

প্রশ্ন–২৭ ▸ একটি আয়তাকার ঘনবস্তুর পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল 198 বর্গ মি.। এর মাত্রাগুলোর অনুপাত 3 : 2 : 1.

ক. সমস্যাটিকে সমীকরণ আকারে লেখ। ২

খ. ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় কর। ৪

গ. ঘনবস্তুটি হতে 2 মি. ব্যাস ও 5 মি. উচ্চতার কয়টি সিলিন্ডার প্রস্তুত করা যাবে? ৪

উত্তর : খ. 11.225 মি., গ. 10টি (প্রায়)।

প্রশ্ন–২৮ ▸ একটি ফাঁপা গোলকের বাইরের ব্যাস 13 সে.মি. এবং লোহার বেধ 2 সে.মি.। ঐ গোলকটিকে গলিয়ে একটি নিরেট গোলক তৈরি করা হলো।

ক. ফাঁপা অংশের আয়তন কত? ২

খ. গোলকের নিরেট অংশের আয়তন নির্ণয় কর এবং নিরেট গোলকের ব্যাস কত? ৪

গ. 6 সে.মি. ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি নিরেট গোলক বানাতে হলে কত আয়তনের লোহা দরকার এবং ঐ গোলকের পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল কত? ৪

উত্তর : ক. 381.70 ঘন সে.মি., খ. 768.65 ঘন সে.মি.; ব্যাস 11.36 সে.মি., গ. 452.39. সে.মি.

প্রশ্ন–২৯ ▸ শাকিলের নিকট 44 সে. মি. পরিধিবিশিষ্ট একটি গোলক আকৃতির বল রয়েছে। একটি ঘনক আকৃতির বাক্সে বলটি এঁটে যায়।

ক. গোলকের ব্যাসার্ধ কত? ২

খ. ঘনকের আয়তন এবং অনধিক অংশের আয়তন কত? ৪

গ. যদি বলটি সিলিন্ডার আকৃতির বাক্সে ঠিকভাবে এঁটে যায় এবং অনধিকৃত অংশের আয়তন 89 $\frac{8}{5}$ ঘন সে.মি. হয় তাহলে বলের পরিধি কত?৪

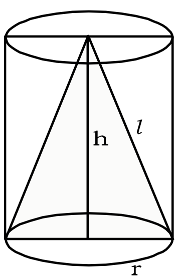
উত্তর :

ক. r = 7.003 সে.মি.

খ. 1438·606 ঘন সে.মি., 1308.92 ঘন সে.মি.

গ. 21.98 সে.মি.

প্রশ্ন–৩০ ▸



ক. r = 5 সে. মি., l = 13 সে. মি. হলে h = কত? ২

খ. বেলনের উচ্চতা : কোণকের উচ্চতা = 2 : 3 হলে দেখাও যে, তাদের আয়তনের অনুপাত ১ : ২। ৪

গ. বেলনের ও কোণকের বক্রতলের ক্ষেত্রফলের অনুপাত 4 : 3 হলে দেখাও যে, ভূমির ব্যাসার্ধ = $\frac{\sqrt{5}h}{2}$ ৪

উত্তর :

ক. $\sqrt{144}$ = 12 সে. মি.

প্রশ্ন–৩১ ▸ একটি সমবৃত্তভূমিক সিলিন্ডারের তলের ক্ষেত্রফল 100 বর্গ সে.মি. এবং এর আয়তন 150 ঘন সে.মি.।

ক. সিলিন্ডারটির আয়তনকে সমীকরণ আকারে প্রকাশ কর। ২

খ. এর ভূমির ব্যাসার্ধ, উচ্চতা ও সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. একে গলিয়ে 6 সে.মি. ব্যাসবিশিষ্ট কতগুলো গোলক তৈরি করা যাবে? এবং গোলকটির পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

উত্তর :

ক. সিলিন্ডারটির আয়তন $\pi r^2 h$ = 150 ঘন সে.মি.।

খ. r = 3 সে.মি., h = 5.3 সে. মি., 156.452 বর্গ সে.মি.

গ. 113.098 বর্গ সে.মি., সংখ্যা 1টি।

প্রশ্ন–৩২ ▸ একটি ক্যাপসুলের দৈর্ঘ্য 15 সে.মি.

ক. ক্যাপসুলের ঘনবস্তুর সাথে তুলনা করে চিত্র আঁক। ২

খ. এর সিলিন্ডার আকৃতির অংশের ব্যাসার্ধ 3 সে.মি. হলে সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তন নির্ণয় কর। ৪

গ. ক্যাপসুল থেকে প্রাপ্ত সমবৃত্তভূমিক কোণক, অর্ধগোলক ও সিলিন্ডারের আয়তনের অনুপাত নির্ণয় কর। ৪

উত্তর :

খ. 282.74 বর্গ সে.মি., 367.57 ঘন সে.মি.

গ. 3 : 2 : 9

অধ্যায় সমন্বিত সৃজনশীল প্রশ্ন ও সমাধান

প্রশ্ন–৩৩ ▸ $\left(-\frac{3}{2}, 5\right)$ বিন্দুগামী একটি সরলরেখার ঢাল $-\frac{2}{3}$ এবং রেখাটি x অক্ষ ও y অক্ষকে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।

ক. PQ রেখার সমীকরণ নির্ণয় কর। ২

খ. PQ রেখাটি অক্ষদ্বয়ের সাথে যে ত্রিভুজ উৎপন্ন করে তার বাহুগুলোর দৈর্ঘ্য নির্ণয়পূর্বক ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

গ. OPQ ত্রিভুজটিকে y অক্ষের সাপেক্ষে চতুর্দিকে একবার ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

৩৩নং প্রশ্নের সমাধান

ক. দেওয়া আছে, ঢাল $m = -\frac{2}{3}$

নির্দিষ্ট বিন্দু $(x_1, y_1) = \left(-\frac{3}{2}, 5\right)$ x অক্ষ ও y অক্ষকে যথাক্রমে P Q বিন্দুতে ছেদ করে।

$\therefore$ PQ রেখাটির সমীকরণ,

$(y - y_1) = m(x - x_1)$

বা, $y - 5 = -\frac{2}{3}\left\{x - \left(-\frac{3}{2}\right)\right\}$

বা, $y - 5 = -\frac{2}{3}\left(x + \frac{3}{2}\right)$

বা, $y - 5 = -\frac{2}{3}x - 1$

বা, $y = -\frac{2x}{3} - 1 + 5$

$\therefore y = -\frac{2x}{3} + 4$ **(Ans.)**

খ. 'ক' হতে পাই $y = -\frac{2x}{3} + 4$

বা, $y = \left(\frac{-2x + 12}{3}\right)$

বা, $3y = -2x + 12$

বা, $2x + 3y = 12$ রেখাটি x অক্ষ ও y অক্ষকে যথাক্রমে P ও Q বিন্দুতে ছেদ করে।

x অক্ষের উপর $y = 0$

$\therefore 2x + 3 \times 0 = 12$

বা, $2x = 12$

বা, $x = \frac{12}{2}$

$\therefore x = 6$

$\therefore P \equiv (6, 0)$

আবার y অক্ষের উপর $x = 0$

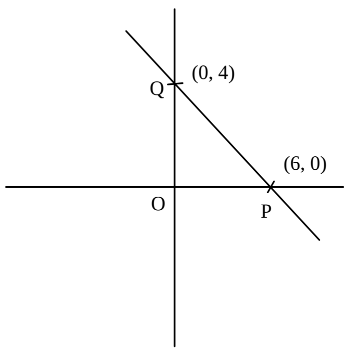
$\therefore 2 \times 0 + 3y = 12$

বা, $3y = 12$

বা, $y = \frac{12}{3}$

$\therefore y = 4$

$\therefore Q \equiv (0, 4)$



PQ খণ্ডিত অংশ $PQ = \sqrt{(0-6)^2 + (4-0)^2}$ একক

$= \sqrt{6^2 + 4^2}$ একক

$= \sqrt{36 + 16}$ একক

$= \sqrt{52}$ একক

$= 2\sqrt{13}$ একক

$\therefore OP = \sqrt{6^2} = 6$ একক

এবং $OQ = \sqrt{4^2} = 4$ একক

এখানে, PQ রেখা অক্ষদ্বয়কে OPQ ত্রিভুজ উৎপন্ন করে।

$\therefore \Delta OPQ$ এর ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2} \times OP \times OQ$ বর্গ একক

$= \frac{1}{2} \times 6 \times 4$ বর্গ একক

$= 12$ বর্গ একক **(Ans.)**

গ. OPQ ত্রিভুজটিকে y অক্ষের সাপেক্ষে চতুর্দিকে একবার ঘোরালে OP = 6 একক ব্যাসার্ধ এবং OQ = 4 একক উচ্চতাবিশিষ্ট সমবৃত্তভূমিক কোণক তৈরি হবে।

ধরি, সমবৃত্তভূমিক কোণকের ব্যাসার্ধ r একক এবং উচ্চতা h একক

এখানে, r = 6 একক, h = 4 একক

$\therefore$ কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times 6^2 \times 4$ ঘন একক

$= 150{\cdot}8$ ঘন একক (প্রায়)

কোণকের তির্যক বাহুর উচ্চতা, $l = \sqrt{h^2 + r^2}$ একক

$= \sqrt{4^2 + 6^2}$ একক

$= 2\sqrt{13}$ একক

কোণকের সমগ্রতরেল ক্ষেত্রফল $= \pi r(l + r)$ বর্গ একক

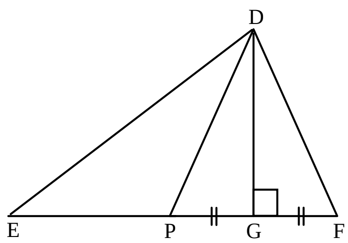
$= 3{\cdot}1416 \times 6 \times (2\sqrt{13} + 6)$ বর্গ একক

$= 24{\cdot}02$ বর্গ একক (প্রায়)

$\therefore$ সাংখ্যিক মানের পার্থক্য $= (249{\cdot}02 - 150{\cdot}8)$ একক

$= 98{\cdot}22$ একক (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৪ ▸



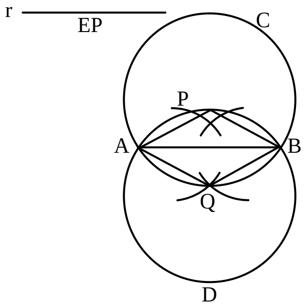
ক. EP এর সমান ব্যাসার্ধবিশিষ্ট একটি বৃত্ত আঁক যা দুটি নির্দিষ্ট বিন্দু দিয়ে যায়। [অঙ্কনের শুধু চিহ্ন আবশ্যক] ২

খ. উদ্দীপকের ভিত্তিতে প্রমাণ কর যে, $DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2)$। ৪

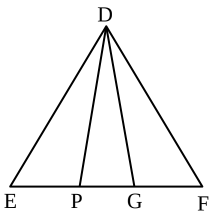
গ. DG = 10cm, PF = 8cm হলে, ΔDGF কে DG বাহুর সাপেক্ষে ঘোরালে উৎপন্ন ঘনবস্তুর আয়তন ও ক্ষেত্রফল নির্ণয় কর। ৪

৩৪নং প্রশ্নের সমাধান

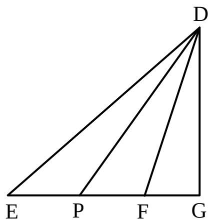
ক.



খ.



চিত্র–১



চিত্র–২

মনে করি, ΔDEF এ DP মধ্যমা প্রমাণ করতে হবে যে,

$DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2)$

অঙ্কন : D থেকে EF এর উপর বা, EF এর বর্ধিতাংশের উপর DG লম্ব টানি।

প্রমাণ : মনে করি, চিত্র (১) এ $\angle DPE$ স্থূলকোণ। অতএব পিথাগোরাসের বিস্তৃতি অনুসারে,

$DE^2 = DP^2 + EP^2 + 2EP, GP$ .... (i)

আবার, চিত্র (২) এ $\angle DPF$ সূক্ষ্মকোণ

$\therefore DF^2 = DP^2 + FP^2 - 2PF.GP$

বা, $DF^2 = DP^2 + EP^2 - 2EP.GP$ [$\because PF = EP$] .... (ii)

(i) ও (ii) যোগ করে,

$DE^2 + DF^2 = DP^2 + EP^2 + DP^2 + EP^2 + 2EP.GP - 2EP.GP$

বা, $DE^2 + DF^2 = 2DP^2 + 2EP^2$

$\therefore DP^2 + EP^2 = \frac{1}{2}(DE^2 + DF^2)$ **(প্রমাণিত)**

গ. ΔDGF কে DG বাহু বরাবর ঘোরালে একটি সমবৃত্তভূমিক কোণক উৎপন্ন হয় যার উচ্চতা, $DG = 10\ cm = h$ এবং

ব্যাসার্ধ, $r = \frac{PF}{2} = \frac{8}{2}\ cm = 4cm$

উৎপন্ন কোণকের আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times (4)^2\ cm \times 10cm^2$

$= 167{\cdot}552cm^3$ **(Ans.)**

$\therefore$ কোণকের হেলানো তল, $l = \sqrt{(10)^2 + (4)^2}$ একক

$= \sqrt{100 + 16}\ cm = 10{\cdot}77cm$ (প্রায়)

$\therefore$ কোণকের ক্ষেত্রফল $= \pi r(r + l)$ বর্গ একক

$= 3{\cdot}1416 \times 4(4 + 10{\cdot}77)\ cm^2$

$= 185{\cdot}605cm^2$ (প্রায়) **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৫ ▸ ABC ত্রিভুজের AB, BC এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 4 সে.মি., 5 সে.মি. এবং 3 সে.মি.। AD, ΔABC এর একটি মধ্যমা এবং $AE \perp BC$

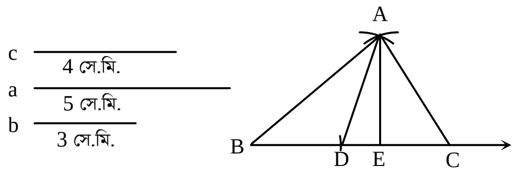
ক. প্রদত্ত তথ্যের আলোকে সংক্ষিপ্ত বিবরণসহ চিত্র অঙ্কন কর। ২

খ. প্রমাণ কর যে, $AB^2 + AC^2 = 2AD^2 + 2BD^2$ ৪

গ. ABC ত্রিভুজটিকে এর ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফলের ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য নির্ণয় কর। ৪

৩৫ নং প্রশ্নের সমাধান

ক.



উপরের চিত্র ΔABC এর $AB = c = 4$ সে. মি., $BC = a = 5$ সে.মি. এবং $AC = 3$ সে. মি.। D বিন্দু BC এর মধ্যবিন্দু।

তাহলে AD হবে ΔABC এর একটি মধ্যমা। এখানে $AE \perp BC$.

খ. 'ক' এ অংকিত চিত্র থেকে প্রমান করতে হবে যে, $AB^2 + AC^2 = 2AD^2 + 2BD^2$.

প্রমাণ : ΔABD এর $\angle ADB$ স্থূলকোণ এবং BD রেখার বর্ধিতাংশের উপর AD রেখার লম্ব অভিক্ষেপ DE.

$\therefore$ স্থূলকোণের ক্ষেত্রে পিথাগোরাসের উপপাদ্যের বিস্তৃতি অনুসারে পাই,

$AB^2 = AD^2 + BD^2 + 2BD.DE$ ....(i)

আবার, ΔACD এর $\angle ADC$ সূক্ষ্মকোণ এবং DC রেখার উপর AD রেখার লম্ব অভিক্ষেপ DE.

$\therefore$ সূক্ষ্মকোণের ক্ষেত্রে পিথাগোরাসের উপপাদ্যের বিস্তৃতি অনুসারে পাই,

$AC^2 = AD^2 + CD^2 - 2CD.DE$ ....(ii)

এখন, (i) ও (ii) নং সমীকরণ যোগ করে পাই,

$AB^2 + AC^2 = 2AD^2 + BD^2 + CD^2 + 2BD.DE - 2CD.DE$

$= 2AD^2 + BD^2 + BD^2 + 2BD.DE - 2BD.DE$ [$\because CD=BD$]

$= 2AD^2 + 2BD^2$

$\therefore AB^2 + AC^2 = 2AD^2 + 2BD^2$ **(প্রমাণিত)**

গ. দেওয়া আছে,

ABC ত্রিভুজের AB, BC এবং AC বাহুর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে 4 সে. মি. 5 সে.মি. এবং 3 সে.মি.।

এখন ABC ত্রিভুজটিকে এ ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে অর্থাৎ 3 সে.মি. বাহুর চতুর্দিকে ঘোরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তা হবে একটি সমবৃত্তভূমির কোণক যার ভূমির ব্যাসার্ধ, $r = 4$ সে.মি. উচ্চতা $h = 3$ সে.মি. এবং হেলানো উচ্চতা, $l = 5$ সেমি.।

$\therefore$ উৎপন্ন ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল

$= \pi r(r + l)$ বর্গ একক

$= 3.1416 \times 4 \times (4 + 5)$ বর্গ সে.মি.

$= 3.1416 \times 4 \times 9$ বর্গ সে.মি.

$= 113.0976$ বর্গ সে.মি.

$= 113.098$ বর্গ সে.মি. (প্রায়)

এবং উৎপন্ন ঘনবস্তুটির আয়তন $= \frac{1}{2}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 4^2 \times 3$ ঘন সে.মি.

$= 50.2656$ ঘন সে.মি.

$= 50.266$ ঘন সে.মি. (প্রায়)

সুতরাং উৎপন্ন ঘনবস্তুটির সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল ও আয়তনের সাংখ্যিক মানের পার্থক্য $= 113.098 - 50{\cdot}266 = 62.832$ **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৬ ▸ কোনো চতুর্ভুজের A(6, 0), B(0, 6), C(–6, 0) ও D(0, –6) চারটি বিন্দু।

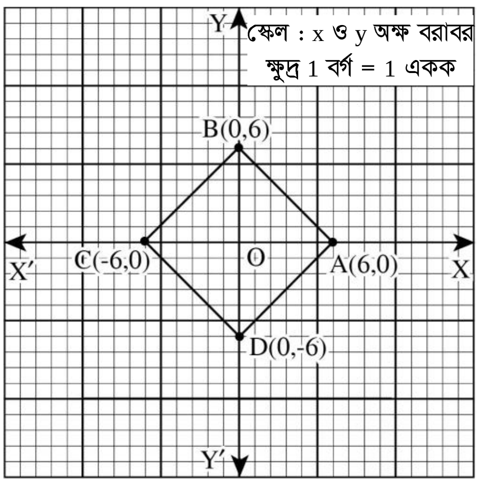
ক. ছক কাগজে XY সমতলে বিন্দুগুলি স্থাপন করে আবদ্ধ চিত্র আঁক। ২

খ. গাণিতিকভাবে প্রমাণ কর যে, অঙ্কিত চিত্রটি একটি বর্গ। ৪

গ. একটি ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাস উক্ত বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্যের সমান এবং গোলকের বেধ 2 সে.মি.। ফাঁকা গোলকের লোহা দিয়ে গঠিত নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ নির্ণয় কর। ৪

৩৬ নং প্রশ্নের সমাধান

ক.



উদ্দীপকে A(6, 0), B(0, 6), C(–6, 0) ও D(0, –6) চারটি বিন্দু। ছক কাগজের XY সমতলে ভূমি বরাবর X অক্ষ এবং উলম্ব বরাবর y অক্ষ। অক্ষদ্বয়ের ছেদবিন্দু O মূলবিন্দু বিবেচনা করি। মূলবিন্দু থেকে যেকোনো দিকে ক্ষুদ্রতম এক ঘরের দৈর্ঘ্যকে একক ধরে A, B, C, D বিন্দুগুলো স্থাপন করি এবং A, B; B, C; C, D ও A, D যোগ করি। তাহলে ABCDই একটি আবদ্ধ চতুর্ভুজ।

খ. চিত্র থেকে পাই,

$AB = \sqrt{(6-0)^2 + (0-6)^2} = \sqrt{6^2 + (-6)^2} = \sqrt{36+36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

$BC = \sqrt{(0+6)^2 + (6-0)^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

$CD = \sqrt{(-6-0)^2 + (6-0)^2} = \sqrt{(-6)^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

এবং $AD = \sqrt{(6-0)^2 + (0+6)^2} = \sqrt{6^2 + 6^2} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$

কর্ণ $AC = \sqrt{(6+6)^2 + (0+0)^2} = \sqrt{12^2} = 12$

কর্ণ $BD = \sqrt{(0+0)^2 + (6+6)^2} = \sqrt{12^2} = 12$

এখানে, $AC^2 = AB^2 + BC^2$

$= (6\sqrt{2})^2 + (6\sqrt{2})^2$

$= 72 + 72$

$= 144$

$\therefore AC = 12$

এখানে, $AB = BC = CD = AD = 6\sqrt{2}$

কর্ণ AC = কর্ণ BD

অধিকন্তু $AC^2 = AB^2 + BC^2$। বর্গের সকল শর্ত সিদ্ধ করে।

অতএব, ABCD চতুর্ভুজটি একটি বর্গ।

গ. 'খ' থেকে পাই, ABCD বর্গের কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 একক।

$\therefore$ ফাঁপা লোহার গোলকের কর্ণের দৈর্ঘ্য 12 একক।

$\therefore$ ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাসার্ধ

$r = \frac{12}{2} = 6$ সে.মি.

বেধসহ ফাঁকা লোহার গোলকের ভিতরের ব্যাসার্ধ

$r_1 = 6 + 2 = 8$ সে.মি.

ফাঁপা লোহার গোলকের ভিতরের আয়তন

$= \frac{4}{3}\pi.r^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3}\pi.6^3$ ঘন সে.মি.

এবং বেধসহ লোহার গোলকের আয়তন

$= \frac{4}{3}\pi.r_1^3$ ঘন একক

$= \frac{4}{3}\pi.8^3$ ঘন সে.মি.

সুতরাং ফাঁপা গোলকের লোহার আয়তন

$= \frac{4}{3}\pi(8^3 - 6^3)$ ঘন সে.মি.

$= \frac{4}{3}\pi(512 - 216)$ ঘন সে.মি.

$= \frac{4}{3}\pi \times 296$ ঘন সে.মি.

ধরি, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ r_2 সে.মি.

অতএব, নিরেট গোলকের আয়তন $= \frac{4}{3}\pi r_2^3$ ঘন সে.মি.

শর্তমতে, $\frac{4}{3}\pi r^3{}_2 = \frac{4}{3}\pi \times 296$

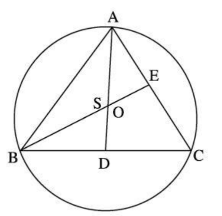
বা, $r_2^3 = 296$

বা, $r_2 = (296)^{\frac{1}{3}}$

$\therefore r_2 = 6.67$

অতএব, নিরেট গোলকের ব্যাসার্ধ 6.67 সে.মি. **(Ans.)**

প্রশ্ন–৩৭ ▸



চিত্র–S পরিকেন্দ্র বিশিষ্ট বৃত্তে O লম্ব বিন্দু।

ক. এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্যটি লেখ। নববিন্দুবৃত্ত কাকে বলে? ২

খ. প্রমাণ কর যে, S, O এবং ত্রিভুজটির ভরকেন্দ্র সমরেখ। ৪

গ. ΔABD এর AD = 4 সে.মি. এবং BD = 3 সে.মি. হলে ত্রিভুজটিকে ক্ষুদ্রতর বাহুর চতুর্দিকে ঘুরালে যে ঘনবস্তু উৎপন্ন হয় তার সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল এবং আয়তন নির্ণয় কর। ৪

৩৭নং প্রশ্নের সমাধান

ক. **এ্যাপোলোনিয়াসের উপপাদ্য :** ত্রিভুজের যে কোনো দুই বাহুর উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রদ্বয়ের ক্ষেত্রফলের সমষ্টি, তৃতীয় বাহুর অর্ধেকের উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল এবং ঐ বাহুর সমদ্বিখণ্ডক মধ্যমার উপর অঙ্কিত বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফলের সমষ্টির দ্বিগুণ।

খ. অনুশীলনী ৩.২ এর উপপাদ্য ৩.১০ দেখ।

গ. সমকোণী ত্রিভুজ ABD এর AD = 4 সে.মি. এবং BD = 3 সে.মি. ত্রিভুজটিকে ক্ষুদ্রতর বাহু BD এর চতুর্দিকে ঘোরালে একটি কোণক উৎপন্ন হয় যার ভূমি, r = 4 সে.মি. এবং উচ্চতা, h = 3 সে.মি.।

∴ হেলানো তলের দৈর্ঘ্য $l = \sqrt{h^2 + r^2} = \sqrt{4^2 + 3^2}$ সে.মি.

= 5 সে.মি.

∴ কোণকের সমগ্রতলের ক্ষেত্রফল = $\pi r(l + r)$ বর্গ একক

= $3{\cdot}1416 \times 4 \times (5 + 4)$ বর্গ সে.মি.

= $113{\cdot}097$ বর্গ সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**

এবং আয়তন $= \frac{1}{3}\pi r^2 h$ ঘন একক

$= \frac{1}{3} \times 3{\cdot}1416 \times (4)^2 \times 3$ ঘন সে.মি.

= $50{\cdot}266$ ঘন সে.মি. (প্রায়) **(Ans.)**